EREBIO

ANAIS DO

X EREBIO RJ | ES

X ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA RJ | ES

25 A 27 · JUL 2023

O Ensino de Ciências e Biologia entre reencontros e novos encontros: memórias, movimentos, mudanças

EDITORAS

REGINA RODRIGUES LISBÔA MENDES | JULIANA MARSICO CORREIA DA SILVA

VANESSA STEFANO MASQUIO | MAÍNA BERTAGNA

APOIO: Pós-Graduação Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade FFP-UERJ · CAPES · FAPERJ Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro · PUC Rio

INSTITUIÇÕES PROMOTORAS: Regional 2 SBEnBio · Faculdade de Formação de Professores UERJ · UFRJ · UFF IEAR Instituto de Educação de Angra dos Reis · Rio Prefeitura Educação · UNIRIO Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro · CEFET/RJ

FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FFP/UERJ)

SBENBIO – REGIONAL 02 (RJ/ES)

ANAIS DO X EREBIO RJ/ES

X Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES

O Ensino de Ciências e Biologia entre reencontros e novos encontros: memórias, movimentos, mudanças

São Gonçalo / RJ – 25 a 27 de julho de 2023

FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FFP/UERJ)

Diretora: Ana Maria de Almeida Santiago

COMISSÃO ORGANIZADORA

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Vanessa Stefano Masquio (SME/Rio)
Maína Bertagna (IEAR/UFF)
Cecília Santos de Oliveira (FFP/UERJ)
Cristiana Rosa Valença (CEFET-RJ)
Lucia Pralon (FE/UNIRIO)
Maria Jacqueline Girão (FE/UFRJ)
Pedro Pinheiro Teixeira (PUC-Rio)

COMISSÃO ORGANIZADORA LOCAL

Profª Drª Amanda Lima de Almeida (FFP/UERJ)
Profª Ana Cecília da Silva Pereira (UFRJ)
Profª Andressa Barbosa dos Santos (FFP/UERJ)
Profª Drª Cecília Santos de Oliveira (FFP/UERJ)
Profª MSc. Daniela Fabrini Valla (FFP/UERJ)
Profª MSc. Danielle Machado (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Douglas de Souza Pimentel (FFP)
Esther dos Santos Monteiro de Lima (FFP/UERJ)
Profª Drª Francine Lopes Pinhão (FFP/UERJ)
Profª Geciára Oliveira Batista
Prof. Dr. Gustavo Varela (FFP)
Isabella da Cruz de Souza (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Jean Carlos Miranda da Silva (PPGEAS/UERJ)
Profª. Letícia da Silva Mello (PPGEAS/UERJ)
Profª. Leticia Sales Lopes (FFP/UERJ)
Profª Lauciene dos Santos Andrade (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Luis Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)
Profª Marcia Brandão (SEEDUC/RJ)
Profª MSc. Maria Cristina Behrsin (FFP/UERJ)
Profª Drª. Maria Cristina Ferreira dos Santos (PPGEAS/UERJ)
Profª Mariana Frucht Maia (UFRJ)
Profª. Drª. Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori (FFP/UERJ)
Profa Dra Tatiana Galieta Nacimento (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Wagner Gonçalves Bastos (FFP/UERJ)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Profª. Drª. Ana Cléa Braga Moreira Ayres (UERJ)
Prof. Dr. Antonio Carlos Amorim (UNICAMP)
Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)
Profª. Drª. Carla Maciel (CAp/UFRJ)
Prof. Dr. Celso Sanchez (UNIRIO)
Profª. Drª. Isabel Van Der Ley Lima (CAp UFRJ)
Prof. Dr. Jean Carlos Miranda da Silva (UFF)
Prof. Dr. José Artur B. Fernandes (UFF)
Profª. Drª. Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Profª. Drª. Karine Bloomfield Fernandes (COLUNI/UFF)
Profª. Drª. Laísa Maria Freire dos Santos (UFRJ)
Profª. Drª. Lana Claudia de Souza Fonseca (UFRRJ)
Profª Drª. Lucia Pralon (UNIRIO)
Prof. Dr. Luis Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Maicon Azevedo (CEFET)
Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET-RJ)
Profª. Drª. Marcia Serra Ferreira (UFRJ)
Profª. Drª. Marco Antônio Barzano (UEFS)
Profª. Drª. Maria Margarida Gomes (UFRJ)
Profª Drª. Maria Cristina Ferreira dos Santos (CAp/UERJ)
Profª. Drª. Maria Jacqueline Girão (UFRJ)
Profª. Drª. Maria Matos (CAp UFRJ)
Profª. Drª. Mariana Cassab (UFJF)
Profª. Drª. Mariana Lima Vilela (UFF)
Profª. Drª. Marise Basso Amaral (UFF)
Profª. Drª. Martha Marandino (USP)
Profª. Drª. Mônica Waldhelm (CEFET-RJ)
Prof. Dr. Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba (UEMG)
Profª. Drª. Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori (UERJ)
Profª. Drª. Sandra Escovedo Selles (UFF)
Profª. Drª. Simone Rocha Salomão (UFF)
Profª. Drª. Tânia Goldbach (IFRJ)
Profª. Drª. Tatiana Galieta Nacimento (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Wagner Gonçalves Bastos (FFP/UERJ)

COORDENAÇÃO DOS MONITORES

Profª. Letícia da Silva Mello

MONITORES

Alexia Mota da Silveira Santos
Alice Ferreira Moura
Beatriz dos Santos Cerqueira
Bruno Ferreira Barcelos
Caíque Gomes dos Santos
Carlos Eduardo Flores Trindade
Clara da Silva Barbosa
Dafne da Costa Monteiro
Daniel Barcellos Neto Silva
Daniela Machado Montezuma
Davi Melo Vargas
Elizangela Ferreira Costa
Erica Goncalves Fonseca de Oliveira
Fernanda Mabelle Pimenta Coelho
Francielly Oliveira Cerqueira
Francisca Cardoso do Prado Maciel
Gabriela Torres Nascimento
Isabelle Oliveira Soares
Jhonatan Pereira de Oliveira
João Pedro Ferronato
Josiele Ferreira Freires
Júlia dos Passos Pereira
Juliana Lucena Azevedo de Mattos
Kelly sousa de alvarenga
Laryssa Costa Martins
Laura Cruz
Laura Giovanna B. Duarte
Lorena Neves Souza
Lucas dos Santos Silva
Luis Auricieres Gonçalves Andrade Júnior
Luiza Carolina Pereira Vargas
Marcelly Conceição Silveira
Maria Juliana Rodrigues Silva
Marianna Marins Guimarães
Matheus de Souza Moreira
Matheus Silva Rosa
Nicole da Veiga de Souza
Rafaela do Nascimento Valadares
Raphael Alves Soares Mansur Moraes
Rodrigo França Barbosa Junior
Suane Maria Alexandre Jaccoud
Thayná Dias de Oliveira
Vitória Macario de Simas Gonçalves
William César de Oliveira Vicente

COORDENAÇÕES DOS EIXOS TEMÁTICOS

1 - Modalidades da Educação Básica, processos de aprendizagem e estratégias de Ensino de Ciências e Biologia
Profª. Drª. Lucia Helena Pralon de Souza

2 - Formação de professores de Ciências e Biologia
Profª. Drª. Ana Cléa Braga Moreira Ayres

3 - Ensino de Ciências e Biologia e Educação não formal
Profª. Drª. Cristiana Rosa Valença

4 - Culturas, Linguagens e Ensino de Ciências e Biologia
Profª. Drª. Tatiana Galieta Nacimento

5 - Ensino de Ciências e Biologia e Currículo
Profª. Drª. Maria Jacqueline Girão Soares de Lima

6 - CTS, Educação Ambiental e Educação em Saúde no Ensino de Ciências e Biologia
Profª. Drª Regina Rodrigues Lisbôa Mendes

COMISSÃO EDITORIAL

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Vanessa Stefano Masquio (SME/Rio)
Maína Bertagna (IEAR/UFF)

Diretoria Executiva Nacional - SBEnBio - biênio 2021/2023

Presidente: Leandro Duso (UFSC) – Regional 3 (PR-SC-RS)
Vice-presidente: Sandro Prado Santos (UFU) – Regional 4 (MG-TO-GO-Brasília)
Secretária: Maria Margarida Pereira de Lima Gomes Profissão (UFRJ) – Regional 2 (RJ-ES)
Tesoureira: Maíra Batistoni e Silva (USP) – Regional 1 (SP-MT-MS)

Diretoria da Regional 02 (RJ/ES) - SBEnBio - biênio 2021/2023

Diretora: Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Vice-Diretora: Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Secretária: Vanessa Stefano Masquio (SME/Rio)
Tesoureira: Maína Bertagna (IEAR/UFF)

Conselho Deliberativo da Regional 02 (RJ/ES) - SBEnBio - biênio 2021/2023

Cecília Santos de Oliveira (FFP/UERJ)
Cristiana Rosa Valença (CEFET-RJ)
Lucia Helena Pralon de Souza (FE/UNIRIO)
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (FE/UFRJ)
Pedro Pinheiro Teixeira (PUC-Rio)

SECRETARIA EXECUTIVA
MGSC Consultoria Editorial
E-mail: contato@mgscconsultoria.com.br

PROMOÇÃO

Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Diretoria e Conselho Deliberativo da Regional 02 (RJ/ES)
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RIO)
Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
Instituto de Educação de Angra dos Reis da Universidade Federal Fluminense (IEAR/UFF)
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)
Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-Rio)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

APOIO

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)
Pró Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação da Universidade Federal Fluminense (PROPPI/UFF)
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS/FFP/UERJ)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

ANAIS DO X EREBIO RJ/ES: X ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA RJ/ES: O Ensino de Ciências e Biologia entre reencontros e novos encontros: memórias, movimentos, mudanças / editores: Mendes, Regina Rodrigues Lisbôa; Marsico, Juliana; Masquio, Vanessa Stefano; Bertagna; Maína. -- 1. ed. --

São Gonçalo - RJ: MGSC Consultoria Editorial, 2023.
Organizador: Ricardo de Morais Bibliografia.
ISBN 978-65-991323-4-6
1. Educação 2. Biologia 3. Ciências

I. Mendes, Regina Rodrigues Lisbôa; II. Marsico, Juliana; III. Masquio, Vanessa Stefano; IV. Bertagna, Maína

CDD-570

Índices para catálogo sistemático:

1. Biologia : Educação 570

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **8**

MESAS REDONDAS **11**

MINICURSOS E OFICINAS **12**

TRABALHOS DO EIXO 1 - MODALIDADES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA **15**

TRABALHOS DO EIXO 2 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA **348**

TRABALHOS DO EIXO 3 - ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL **471**

TRABALHOS DO EIXO 4 – CULTURAS, LINGUAGENS E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA **573**

TRABALHOS DO EIXO 5 - ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E CURRÍCULO **629**

TRABALHOS DO EIXO 6 – MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA **779**

APRESENTAÇÃO

É com muita alegria e entusiasmo que apresentamos os Anais do X Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 (Rio de Janeiro e Espírito Santo) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBIO), que ocorreu nos dias 25, 26 e 27 de julho de 2023 na cidade de São Gonçalo/RJ, na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ).

O Encontro intitulado "O Ensino de Ciências e Biologia entre reencontros e novos encontros: memórias, movimentos, mudanças" teve como objetivo celebrar o reencontro presencial entre professores, estudantes e pesquisadores nas escolas, nas universidades e nos eventos científicos, após o período de isolamento social devido à pandemia do Covid-19. Celebrou também as 10 edições dos EREBIOs RJ/ES e os 25 anos de existência da Associação Brasileira de Ensino de Biologia como um espaço importante de representação e de divulgação de pesquisas e práticas do Ensino de Biologia e de Ciências. O evento buscou ser espaço para encontros entre práticas curriculares presentes no ensino de Ciências e Biologia, sejam elas as já tradicionalmente utilizadas, sejam as mais recentes, em parte motivadas pela necessidade de se reinventar o fazer curricular em tempos de isolamento social. Um ajuntamento de fazeres e saberes entre as tradições do campo e as práticas possíveis durante o período pandêmico - adaptadas à modalidade de ensino remoto - e aquelas desenvolvidas nos reencontros nas salas de aulas. Durante os últimos anos muito foi inventado, reinventado e experimentado nas escolas e universidades diante de novos e também já conhecidos desafios. Foi o X EREBIO um momento de compartilhamento e reflexão coletiva sobre o ensino de Ciências e Biologia que vimos construindo! Realmente foi o "Encontro dos Encontros"!

Nessa perspectiva, o X EREBIO foi pensado contemplando 4 dimensões. Duas delas, nomeadas "Encontros da Regional 2: em dez edições do EREBIO, o que mudou? O que se manteve?" e "Encontros da SBEnBio: 25 anos de contribuições para o ensino de Biologia", trataram dos principais temas e debates que têm estado presentes nas pesquisas e nas práticas de ensino de Ciências e de Biologia em dez edições de encontros da Regional 2 e nesses vinte e cinco anos da Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Desta forma, buscamos compreender as permanências e as mudanças que caracterizam espaços e tempos, legitimando a existência e a atuação da Associação junto à sociedade, às escolas e às universidades, promovendo reflexões a respeito dos rumos da área de Educação em Ciências em nosso país.

Desta forma, começamos o evento com a Conferência de Abertura ministrada pela Profª Drª Marcia Serra Ferreira, Diretora de Formação de Professores da Educação Básica, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (DEB/CAPES), membro das gestões anteriores da diretoria nacional e da Regional 2 da SBEnBio. A conferência "Políticas para a Formação de Professores no Brasil: impasses e desafios em tempos de reconstrução" nos possibilitaram conhecer e discutir aspectos da formação de professores em nosso país, sendo mediada pela atual Diretora da Regional 2, Profª Drª Regina Mendes.

Após a conferência de abertura, a mesa "Encontros da SBEnBio e suas contribuições para o ensino de biologia: o que mudou? O que se manteve?" foi mediada pelo Prof. Dr. Sandro Prado Santos (UFU) e composta por professoras que participaram das diretorias nacionais da Associação e das diretorias da Regional 2: Prof.ª Dra. Ana Cléa Braga Moreira Ayres (FFP/UERJ), Prof.ª Dra. Maria Margarida P. de Lima Gomes (UFRJ), Prof.ª Dra. Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ), Prof.ª Dra. Marcia Serra Ferreira (CAPES) e Prof.ª Dra. Daniele Aparecida de Lima Freitas (participação em vídeo).

A terceira dimensão, "Encontros na prática de formação docente: o que aprendemos com a pandemia?", buscou trazer contribuições de pesquisas e práticas pedagógicas desenvolvidas nos contextos de pandemia e pós-pandemia do Covid-19. Sabemos que a vida e a educação em nosso país precisaram se adaptar rapidamente ao isolamento social e à crise sanitária que vivenciamos durante a pandemia. Contudo, a educação escolar e científica foi um dos pilares que nos trouxe amparo, esperança e que fortaleceu as relações abaladas pelo distanciamento social. Educadores e pesquisadores da área de ensino e educação trabalharam para manter a vida na escola, fortalecendo os laços educacionais e afetivos, ainda que em ambiente virtual. Após o isolamento social, também foi necessário reinventar o encontro na escola, tanto no que se refere às normas de segurança e distanciamento em tempos de pandemia, quanto a uma defasagem em relação ao próprio ensino de Ciências e a dificuldades na leitura e na escrita, entre outras questões geradas pelo acesso desigual à educação básica durante o tempo de isolamento social. Além disso, vimos lidando com o afloramento de sentimentos gerados durante o período, tais como medo e raiva - seja pela perda de entes queridos, seja pelo acentuamento da desigualdade social em nosso país. Destacamos neste eixo, portanto, a centralidade do professor de Ciências e de Biologia como protagonista e agente potencializador de práticas que permitiram resistência e ressignificação da educação durante a pandemia da Covid-19.

Dentro desta dimensão foi pensada a segunda mesa redonda do evento, que contou com professores atuantes na educação básica e nas universidades, como a Prof.ª Drª Lucia Helena Pralon de Souza (UniRio), Conselheira da atual gestão da Regional 2; a Prof.ª Drª Amanda Lima de Almeida (FFP/UERJ); e a Prof.ª Me. Vanessa Stefano Masquio, secretária da atual gestão da Regional 2 e professora da rede municipal de educação do Rio de Janeiro, que também atuou como mediadora da mesa.

Por fim, a quarta e última dimensão do X EREBIO foi "Encontros com a Ciência: o negacionismo científico entre a crítica e a credibilidade". A Ciência foi e tem sido protagonista na solução de medidas de prevenção e de enfrentamento das sequelas da pandemia de Covid-19. Contudo, o conhecimento científico e a sua importância para o bem-estar e desenvolvimento da sociedade têm sido, simultaneamente, alvo de ataques, principalmente de certos setores que têm deslegitimado a produção de conhecimentos científicos, historicamente consolidados, na disputa política. Dada a necessidade de reafirmarmos a legitimidade da ciência como um conhecimento relevante para todos os cidadãos, apostamos no papel da educação para proporcionar a apropriação e a ampliação da cultura científica para todos. Educadores da área científica, principalmente aqueles ligados à saúde, atuaram como disseminadores de informação de qualidade, combatendo notícias falsas sobre o conhecimento científico, muitas vezes preconceituosas, equivocadas e mal-intencionadas. Neste sentido, o quarto eixo buscou reunir pesquisas e práticas que refletiram e discutiram sobre a importância da divulgação, alfabetização e cultura científica no contexto do ensino de Ciências e de Biologia e como ferramentas potentes para efetivas mudanças sociais. Para esta dimensão, a mesa pensada para o estabelecimento deste debate foi composta por pesquisadores da área, como a Prof.ª Drª Mariana Lima Vilela (UFF) e o Prof. Dr. Juliano Camillo (UFSC), contando com a mediação da Prof.ª Drª Tatiana Galieta Nacimento (FFP/UERJ).

Ao final do primeiro dia de evento tivemos uma apresentação afetiva dos cordelistas Ezequiel Alcântara e Zé Salvador, e encerramos o X EREBIO no dia 27 de julho com o espetáculo Elas um Elo, do Cinesia Grupo de Dança.

Os objetivos e expectativas eram grandes e a gestão 2021-2023 da Regional 2 da SBEnBIO precisou enfrentar desafios financeiros para a realização do evento, uma vez que não obteve financiamento direto de órgãos de fomento. Conseguimos realizar o X EREBIO somando forças de diferentes instituições, construindo-o a muitas mãos, com especial apoio da gestão da FFP/UERJ, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) e do corpo docente do Departamento de Ciências (DCIEN), além dos demais membros da Diretoria Regional e Conselho Deliberativo e de suas respectivas instituições.

Em números, o X EREBIO obteve 277 inscrições e, ao todo, foram submetidos 116 trabalhos — 49 pesquisas acadêmicas, 45 relatos de experiência, 12 materiais didáticos e 10 jogos didáticos. A sessão de jogos didáticos foi uma inovação na 10ª edição do Encontro, que teve como objetivo proporcionar ao público do evento a oportunidade não só de conhecer jogos produzidos pelos autores, mas também de jogar uma partida, experimentando estes materiais. Considerando a grande procura pela atividade, abre-se a possibilidade de que ela passe a integrar os próximos Encontros.

Os trabalhos foram organizados em 6 eixos temáticos que buscaram refletir a multiplicidade de influências da produção na área. EIXO 1 - Modalidades da educação básica, processos de aprendizagem e estratégias de ensino de Ciências e Biologia; EIXO 2 - Formação de Professores de Ciências e Biologia; EIXO 3 - Ensino de Ciências e Biologia e Educação não formal; EIXO 4 – Culturas, Linguagens e Ensino de Ciências e Biologia; EIXO 5 - Ensino de Ciências e Biologia e Currículo; EIXO 6 – Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade, Educação Ambiental e Educação em Saúde no Ensino de Ciências e Biologia. As sessões de apresentação de trabalhos foram pensadas a partir dos eixos, mas mesclando relatos de experiência e apresentações de pesquisas acadêmicas, na perspectiva de enriquecer o debate sobre as temáticas apresentadas. Já os materiais didáticos foram apresentados em uma mostra, formato que já se tornou uma tradição nos eventos da SBEnBio.

Algo que trouxemos de volta neste X EREBIO foram os equipamentos de divulgação científica e cultural, disponíveis para o público do evento e para escolas da região. Contamos com equipamentos da Praça da Ciência do CECIERJ, da Casa da Descoberta da UFF e mostras do Laboratório de Paleontologia/FFP e do Clube de Ciências da FFP.

Finalizamos a Apresentação destes Anais agradecendo a todas as pessoas e instituições que nos ajudaram a enriquecer este evento, com destaque para: o Comitê Científico do X EREBIO; a Comissão Organizadora Local; os professores da FFP que nos proporcionaram as apresentações culturais inseridas na programação do evento - Prof. Marcelo Guerra e Prof.ª Hellen Beiral; todos os monitores e monitoras que trabalharam incansavelmente sob a coordenação da Prof.ª Letícia Mello; a cerimonialista do X EREBIO - Prof.ª Danielle Machado; os supervisores das Sessões de Jogos - Prof.ª Maína Bertagna e Prof. Rodrigo Borba; os representantes da Casa da Descoberta (UFF); a equipe da Caravana da Ciência (CECIERJ) coordenada pelo Prof. Bruno Oliveira; os profissionais do Buffet Luna Eventos, coordenados por Maria Lúcia de Jesus; os membros da Feira de Empreendedores; as intérpretes de LIBRAS - Jacqueline e Adriana; e os funcionários do Setor de Audiovisual - Vitor e Josimar, e da Administração da FFP - Ciro, Edma e Tamires.

Nos vemos no XI EREBIO da Regional 2!

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (FFP/UERJ)
Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Vanessa Stefano Masquio (SME/Rio)
Maína Bertagna (IEAR/UFF)
(Comissão editorial)

CONFERÊNCIA DE ABERTURA

“Políticas para a Formação de Professores no Brasil: impasses e desafios em tempos de reconstrução”

Profª Drª Marcia Serra Ferreira
Diretora de Formação de Professores da Educação Básica, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (DEB/CAPES)

Mediação: Profª Drª Regina Mendes (FFP/UERJ) - Diretora da Regional 2 da SBEnbio

MESAS REDONDAS

“Encontros da SBEnBio e suas contribuições para o ensino de biologia: o que mudou? O que se manteve?”

Prof.ª Dra. Ana Cléa Braga Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Prof.ª Dra. Maria Margarida P. de Lima Gomes (UFRJ)
Prof.ª Dra. Juliana Marsico Correia da Silva (UFRJ)
Prof.ª Dra. Marcia Serra Ferreira (CAPES)
Prof.ª Dra. Daniele Aparecida de Lima Freitas (participação em vídeo)

Mediação: Prof. Dr. Sandro Prado Santos (UFU) - Vice-presidente da Diretoria Executiva Nacional da SBEnBio

“Encontros na prática de formação docente: o que aprendemos com a pandemia?”

Prof.ª Drª Lucia Helena Pralon de Souza (UniRio) - Conselheira da Regional 2 da SBEnBio
Prof.ª Me. Vanessa Stefano Masquio (SME-Rio) - Secretária da Regional 2 da SBEnBio
Prof.ª Drª Amanda Lima de Almeida (FFP/UERJ)

Mediação: Prof.ª Me. Vanessa Stefano Masquio (SME-Rio) - Secretária da Regional 2 da SBEnBio

“Encontros com a Ciência: o negacionismo científico entre a crítica e a credibilidade”
Prof.ª Drª Mariana Lima Vilela (UFF)
Prof. Dr. Juliano Camillo (UFSC)

Mediação: Prof.ª Drª Tatiana Galieta Nacimento (FFP/UERJ)

MINICURSOS E OFICINAS

OFICINAS

TÍTULO: A fascinante diversidade dos peixes.

PROPONENTE: Rosana Souza Lima

RESUMO: Através de exemplares fixados e de modelos didáticos mostraremos aos participantes a diversidade morfológica e de formas de vida dos peixes da região sudeste do Brasil.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 1 – Modalidades da Educação Básica, Processos de Aprendizagem E Estratégias de Ensino de Ciências e Biologia.

TÍTULO: Lugar de menina também é na ciência.

PROPONENTES: Maria Cristina Doglio Behrsin, Elizangela Ferreira Costa, Maysa Marcelly da Silva Villela

RESUMO: Muitas vezes, mesmo sem perceber, professores(as) de Ciências e Biologia apresentam uma imagem do fazer científico como sendo uma exclusividade de homens brancos, geniais e solitários. Ao não citarem a realização de mulheres e pessoas negras e indígenas, acabam reforçando a ideia de uma ciência machista, racista e elitista e contribuindo para a manutenção do abismo existente entre a grande parte dos estudantes da Escola Básica e a ciência. A oficina proposta pretende estimular a reflexão sobre o tema a partir da apresentação de diversos materiais que abordam sobre a presença de mulheres e mais especificamente, mulheres negras na ciência e a realização de atividades e produção de materiais lúdicos (como jogos didáticos, experimentos e livros artesanais) voltados para o público escolar.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 2- Formação de Professores de Ciências e Biologia.

TÍTULO: Olha o passarinho! A observação de aves pode ajudar no ensino e aprendizagem de ciências e biologia?

PROPONENTE: Ricardo Tadeu Santori

RESUMO: As aves chamam a atenção pela sua plumagem, canto e por serem facilmente observáveis. Um passeio por ruas, jardins e praças pode revelar a presença de lindas aves nativas e exóticas. Com a riqueza da sua avifauna, a observação de aves vem crescendo em número de adeptos no Brasil. Esta atividade é um exercício educacional gratificante, que proporciona aos praticantes recompensas intelectuais, recreativas e científicas. Conhecendo a natureza, estima-se que a população irá apreciá-la e se comprometerá a preservá-la. O objetivo desta oficina é capacitar os participantes para a observação de aves e estimular a realização desta atividade como estratégia pedagógica, desencadeando o interesse por temas relacionados ao ensino e aprendizagem de ciências e biologia e a proteção do meio ambiente. Na oficina de observação de aves, faremos uma palestra sobre a observação de aves e levaremos os participantes aos jardins da FFP/UERJ para observar aves. Serão disponibilizados binóculos fornecidos pela equipe e fichas de campo com esquemas de aves para colorir e identificar as espécies com o auxílio de guias de identificação. Ao final desta oficina, faremos uma reflexão sobre a atividade no contexto do ensino de ciências e biologia.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 2- Formação de Professores de Ciências e Biologia.

TÍTULO: O Uso do recurso digital Padlet no Ensino de Ciências: dos Murais da Escola à Rede.

PROPONENTE: José Henrique de Almeida Cereja

RESUMO: Em tempos de negacionismo científico, de ataques à Ciência e numa crescente desvalorização da Educação, culminando até em ataques ao nosso patrono Paulo Freire, cito o mesmo ao lembrar que devemos esperançar os nossos estudantes a continuarem a busca pelo conhecimento. Muitas ferramentas são potenciais auxiliadoras no processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos, incluindo sites,blogs e murais virtuais como é o caso do Padlet utilizado por mim nas aulas de Ciências na EJA,para privilegiar o desenvolvimento dos trabalhos dos estudantes, como um vínculo que dá continuidade ao que está sendo desenvolvido em sala de aula. O Padlet configura-se como uma ferramenta estratégica que aproxima o conhecimento científico às pessoas. O Padlet funciona como um recurso muito interessante como um mural virtual em que, tanto o professor pode postar links, vídeos, textos, materiais diversos e recados relacionados às suas aulas, quanto os próprios estudantes podem postar os seus trabalhos e seus recados. Ao longo do ano de 2022, o mural virtual Padlet foi amplamente utilizado pelo professor de Ciências José Henrique de A. Cereja como um espaço de compartilhamento de pesquisas, dicas, ideias, temas, trabalhos utilizados em suas aulas e fotos dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes das quatro turmas, que vão desde a produção de vídeos e cartazes, quanto fotos de cartazes resultantes dos trabalhos

dos discentes. O Padlet é uma ferramenta que oportuniza a continuidade do diálogo que ultrapassa a sala de aula, possibilitando aos estudantes a continuação do seu processo de aprendizado e trocas, imprimindo a sua identidade e a participação ativa que começam na aula de Ciências. Um tema recorrente nas aulas deste ano e que se manifesta nos trabalhos postados no mural virtual foi o racismo ambiental.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 1 – Modalidades da Educação Básica, Processos de Aprendizagem e Estratégias de Ensino de Ciências e Biologia.

TÍTULO: ArteBotanica: Vivências multissensoriais e poéticas

PROPONENTE: Marcelo Guerra Santos e Hayna Gotô Wakisaka

RESUMO: Apresentar uma experiência poética e multissensorial com as plantas, unindo a subjetividade da Arte e a objetividade da Ciência (Botânica), como um caminho para a construção de um conhecimento menos fragmentado, plural, crítico e empático do universo vegetal, contribuindo para desenvolvimento de uma nova cosmovisão.

EIXO TEMÁTICO: Eixo 4 - Culturas, Linguagens e Ensino de Ciências e Biologia.

TÍTULO: Educação ambiental e alimentação na escola

PROPONENTE: Jacqueline Girão e Ana Cecília da Silva Pereira

RESUMO: A oficina consiste na apresentação do eixo alimentação do "Almanaque Ecossocialista de Práticas Educativas", produzido pelo coletivo de extensão e pesquisa EAPEB, da Faculdade de Educação da UFRJ (https://linktr.ee/EAPEB). O debate sobre questões como produção e consumo de alimentos, agroecologia, soberania alimentar e hortas escolares se dará a partir de um jogo produzido pelo grupo.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 1 – Modalidades da Educação Básica, Processos de Aprendizagem e Estratégias de Ensino de Ciências e Biologia.

MINICURSOS

TÍTULO: Plantas tóxicas na escola básica: o que os professores precisam saber?

PROPONENTES: Marcelo Guerra Santos e Mariana Fernandes da Rocha.
RESUMO: Discutir o conceito de plantas tóxicas, os casos de intoxicação humana e a importância do tema no ensino de Ciências e Biologia. Conhecer as plantas tóxicas pode ser uma estratégia para a diminuição dos casos de acidentes, principalmente com as crianças.
EIXO TEMÁTICO: EIXO 1 - Modalidades da Educação Básica, Processos de Aprendizagem e Estratégias de Ensino de Ciências e Biologia.

TÍTULO: Clubes de Ciências na Educação Básica – Múltiplas Naturezas

PROPONENTES: Aline Miranda Laís Borges e Pedro Rafael Oliveira (Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional - SAE/MN-UFRJ); - Carolina Suisso das Chagas Ferreira, Marcela Fonseca, Meiryelen Vieira (Clube de Ciências ECV-FAPERJ - EM José do Patrocínio, EM Severina dos Ramos de Sousa e EM Nun'Álvares Pereira) e Tânia Goldbach (Espaço Ciência Viva); - Camila Venturini Suizani (Diversiclube - Escola Técnica Estadual Oscar Tenório - FAETEC); - Daniela Valla (Clube de ciências da FFP - FFP/UERJ); - Júlia Canário dos Anjos (Mediadora ECV - Clube Aventuras do Saber - Colégio São Vicente de Paulo).
RESUMO: O minicurso tem como proposta dialogar com educadoras que possuem diferentes experiências em implementação e dinamização de Clubes de Ciências. Serão abordados 5 tipos de Clubes: 1) Experiências vivenciadas por clubes em escolas públicas municipais (com apoio de fomento institucional); 2) Experiência do Clube de Jovens Cientistas do Museu Nacional, composto por estudantes de diferentes escolas públicas; 3) Experiências iniciais em escola particular; 4) Experiências de um clube em ambiente universitário, em que se interligam a formação docente e a iniciação científica para crianças.

O minicurso pretende apontar aspectos positivos e os desafios para estas formas de educação científica nas escolas, no museu e na universidade. Será destacada a importância das parcerias para a implementação dos clubes de ciências. As características de cada instituição e trajetórias de cada clube resultam em uma grande variedade de formatos, temáticas e experiências. Pretende-se que as diversas experiências apresentadas no minicurso sensibilizem os participantes para o potencial dos clubes de ciências na promoção do interesse e da motivação intrínseca dos educandos para aprender ciências.

EIXO TEMÁTICO: EIXO 3 – Ensino de Ciências e Biologia e Educação Não Formal.

EIXO 1 - MODALIDADES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Gabriella Assumpção Franco de Souza[1]
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
gbfranco.educ@gmail.com

RESUMO

Este estudo trata-se de um relato de experiência da prática docente, descreve uma atividade sobre o estudo de paleontologia em uma turma do 6º ano do ensino fundamental II, no ano letivo de 2021 durante o cenário de pandemia de Covid-19. A experimentação didática foi o caminho para novas relações do ensino de ciências por meio das metodologias ativas – modalidade de ensino que visa a descentralização de um perfil único do processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, esta prática buscou em utilizar recursos digitais conhecidos como Objetos digitais de Aprendizagem (ODAs), sendo escolhido a Realidade Aumentada (RA). O desenvolvimento contou com a participação de 20 alunos durante o modelo de ensino híbrido, tendo como objetivo ampliar o foco do ensino de ciências por meio da realidade aumentada e observação dos estudos de rotação por estações e da participação dos estudantes com estas ferramentas. Ao estimar a experiência foi possível notar que a prática amplia as vozes das crianças e seus interesses com o estudo em ciências e discutir os desafios do aporte digital para a docência.

Palavras-chave: metodologia ativa, ensino de ciências, paleontologia.

INTRODUÇÃO

Na atualidade brasileira vem se constituindo um amplo debate sobre as condições e formas de utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino. Novos meios e redes de interações são requeridas tendo em vista as relações que se constituirão. Em determinados casos, serão voltadas para a aprendizagem em grupo com promoção de atividades criativas, colaboração intelectual e interação social (COSTA *et al.*, 2013; STEINERT *et al.*, 2019).

Nesta perspectiva, a educação brasileira aponta para os processos de desenvolvimento humano na sociedade contemporânea, aos desafios que emergiram com a crise sanitária da pandemia por Covid-19 e o dever de mediarmos atividades educativas que acompanhem as novas gerações. Por tal emergência, novos instrumentos educativos ganharam a cena com a intenção de intervir na realidade e contribuir para as funções sociais atreladas ao processo de educação (RAMOS *et al.* 2020).

Sob reflexões do estudo realizado por Macedo (2021), ganham-se destaque o debate para a Constituição de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 que passam a instituir no país a obrigatoriedade dos direitos e deveres do Estado e da família, mas que não avançaram em consonância a estrutura oferecida à sociedade. Sinalizando a sociedade das desigualdades educacionais manifestadas do ensino básico ao ensino superior, diz que “Vale ressaltar que as desigualdades digitais refletem ou espelham desigualdades sociais

1 Estudante do Curso de Especialização em Informática Aplicada à Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus São João de Meriti/RJ.

mais amplas, já constituindo desde o fim do século XX mais um lócus de estratificação social no Brasil." (MACEDO, 2021, p.5). Assim tendo em vista as classes populares detêm de um acesso restrito sobre a internet como constatou-se com a pandemia.

Aqui cabe uma ressalva, avançar nossas reflexões em como lidaremos com a gravidade dos problemas e conflitos em torno, sabendo que não são novas as lacunas que perpassam os espaços escolares é um alerta sobre os privilégios culturais e sociais que não chegam até determinados territórios brasileiros. Nesse sentido, surge a necessidade dos gestores e docentes também em questionarem a função do Plano Nacional de Educação 2014-2024 como política de desdobramento da Lei N° 13.005/2014 que aprova em seu Art. 2o a – "VII - promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País;" (BRASIL, 2014).

As questões ligadas a estas diretrizes relacionam a conectividade e estratégias com tecnologias digitais como sendo ferramentas necessárias para o processo de aprendizagem. Mas também explicitam uma busca pela reparação e responsabilização histórica que visem a garantia dos direitos da população e meios para promover a emancipação social no uso de recursos digitais.

A história revela fatos e o cenário da pandemia demonstrou esforços docentes com o uso de tecnologia para aquisição e planejamento dos processos de ensino (D'ALESSANDRO *et al.*, 2018; LIMA, M. *et al.*, 2021; PAIVA *et al.*, 2020; STEINERT *et al.*, 2019). É básico perceber e questionar as limitações das quais ainda se encontram pela falta de recursos digitais e de reconfigurar a sala de aula para o aproveitamento das mudanças em trânsito aos nativos digitais (STEINERT *et al.*, 2019).

Não obstante, o ensino híbrido ganhou espaço no decorrer da pandemia de Covid-19 emergindo novas experiências aos professores e estudantes. Com esta crise sanitária, lacunas já expostas foram se intensificando, restabelecendo uma nova visão da disparidade em evidência a desigualdade do letramento digital na sociedade brasileira, cujo nem todos cidadãos sabem manusear das tecnologias (MACEDO, 2021).

Consolidar estas dimensões para aquisição do conhecimento da informação por meio de recursos digitais atraem representações e conquistas, mas não são unicamente garantias para o ensino democrático. O acesso e a participação integrada dos estudantes são etapas indispensáveis para o percurso de educar.

Freire (2014) nos permite ensejar os processos de mudança social e educacional por uma perspectiva emancipatória e realística com a conjuntura social. Entrelaça a educação como parte do processo de existência e constituição do ser humano, como tal, percebemos nela o próprio sujeito que se transforma através de sua relação com os outros seres e na sua tomada de consciência.

Para garantir a não centralidade da educação em apenas um perfil é necessário romper com alguns meios, inserir novos recursos para as relações educativas e ampliar o enfoque do ensino entre vários componentes (FERREIRA *et al.*, 2022; SCHEUNEMANN *et al.*, 2021). A se pensar no ambiente escolar e seus presentes - estudantes, docentes, equipe diretiva e o uso das tecnologias.

Ensejados por uma interconexão com estratégias que alcançassem a sala de aula de tantas mudanças,

considerou-se as metodologias ativas através da rotação por estações como uma possibilidade. Entretanto, o uso de tal metodologia requer o seu conhecimento, fazendo necessária a pesquisa e personalização desse para realidade presente do âmbito escolar em questão (SOARES *et al.*, 2019).

No estudo realizado por Nunes (2021) o uso de metodologias ativas com tecnologias digitais realça a discussão do processo de formação educacional, pois atualmente os jovens estarem tão familiarizados com a tecnologia, fazem do espaço da sala de aula extensão dessa ferramenta. Estendendo sua reflexão quanto a prática com a ferramenta:

> Para além de uma prática inovadora que busque despertar o engajamento dos alunos, a proposta do ensino híbrido através das metodologias ativas, também estimulam o professor a transpor as barreiras que ora são impostas pelas dificuldades apresentadas em sala de aula. Estas se tornam facilitadoras do processo de ensino aprendizagem. E o professor por sua vez, entendendo que um bom planejamento é primordial para o sucesso das aulas, percebe que o aluno se torna o ator principal durante o processo de ensino-aprendizagem. (NUNES, 2021, p.41).

OBJETIVOS

Com o intuito de realizar diferentes práticas pedagógicas durante o cenário de ensino híbrido no ano de 2021, esta experiência buscou estimar a participação dos estudantes utilizando a metodologia ativa por um estudo de rotação por estações e avaliar o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs)[2] para o estudo de Paleontologia.

METODOLOGIA

Diante dos estudos acerca do processo de utilização de metodologias ativas para a educação básica imbuídas com a desigualdade do acesso à ferramentas digitais, foi feito um levantamento bibliográfico no Portal de Periódicos CAPES entre os anos de 2015 a 2021 pelas palavras-chaves: ensino de ciências; ensino híbrido; metodologia ativa; rotação por estações; realidade aumentada. Inserindo os estudos realizados na educação básica para balizar esta experimentação didática.

A escolha do método de Rotação por Estações se debruça na pesquisa voltada ao ensino de ciências por Soares *et al.*, (2019) e SCHEUNEMANN *et al.*, (2021). Para estimar o envolvimento dos estudantes juntamente a observação participante os dados descritivos deste estudo tiveram intermédio da Teoria da Aprendizagem Significativa (FERREIRA *et al.*, 2022).

A realização desta experiência aconteceu em uma escola no município de Magé, Rio de Janeiro. Localizada no 4º distrito – Suruí, na Escola Municipal Professora Ophélia Ribeiro Martins. Contou com a participação de 20 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II durante o 4º bimestre na disciplina de Ciências no ano de 2021, com duração de 3 horas-aula (50 minutos cada).

O preparo do material didático reuniu os estudos de paleontologia para contemplar o currículo de

2 Paiva et al., (2020) evidência a utilização dos chamados Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) - ferramentas para o processo de ensino e aprendizagem como um aplicativo de tecnologia digital de Realidade Aumentada (RA), uma via na redução da perda de foco e inserção da autonomia dos estudantes.

ciências do 6º ano. Foi destinado tempo de planejamento, produção de materiais expositivos e auxiliares da atividade, como moldes táteis de fósseis feitos em argila, coleta de amostra de solos, rochas, fichas de orientações temáticas para cada estação e utilização de um livro da literatura infantojuvenil que permite a utilização de um aplicativo de realidade aumentada, sem necessidade de conexão wi-fi para funcionamento.

A sequência didática para a temática em paleontologia perpassou 4 estações, intituladas: 1º - Terra Primitiva: Observação dos eventos globais, dos tipos de Rochas e Organismos da Terra primitiva. 2º - Evidenciando os Solos: atividade de identificação prática da composição de três tipos de solos e dos seres vivos que os compõem. 3º - Imersão Digital – Realidade Aumentada: Estudo dos seres pré-históricos extintos com o aplicativo IDINOSSAURO. 4º Escavação e Registro de Fósseis: exploração prática em uma caixa sedimentar em busca de exemplares de fósseis.

A atividade aconteceu na biblioteca da unidade escolar, no local foram dispostas 4 estações temáticas com diferentes recursos didáticos e os estudantes divididos em 4 grupos de 5 integrantes cada (Fig.1), com revezamento nas estações após 25 minutos de cada grupo, totalizando cerca de uma hora e trinta e cinco minutos de desenvolvimento prático (Fig.2).

As demais horas-aula foram utilizadas para organização do espaço e observação avaliativa. Com a intenção do aproveitamento dos recursos dispostos e para que os integrantes dos grupos tivessem momentos em colaboração enquanto observavam e analisavam e pudessem realizar seus registros através da ficha de atividade.

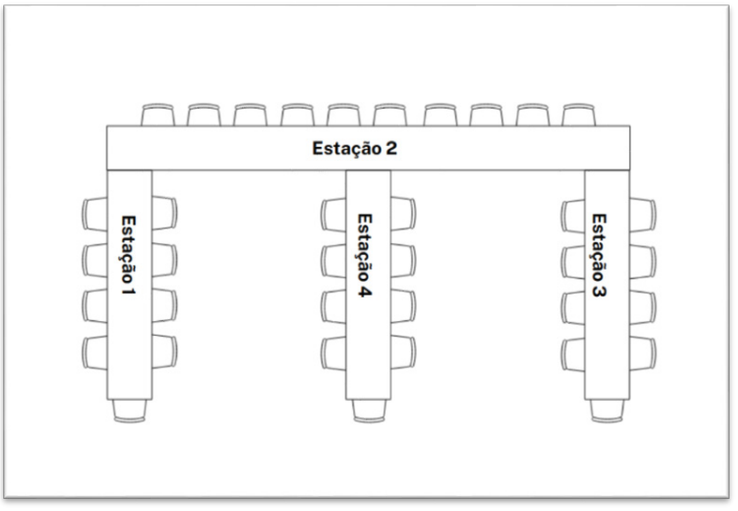


Figura 1: Organização da biblioteca para rotação por estações. Fonte: autora.

Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Tempo /aula- por estação
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	25m
Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	50m
Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2	1h15m
Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1	1h35m

Figura 2: Organização do tempo de rotação dos grupos pelas estações. Fonte: autora.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A experimentação desta atividade ao propor um estudo para o ensino de paleontologia fundamentado nas metodologias ativas ampliaram as possibilidades de atuação da prática docente aliando RA ao currículo de ciências no contexto de pandemia de Covid-19. De modo que os estudantes estavam com interesse e grande curiosidade em participar da proposta de atividade ao perceberem as mudanças de organização na biblioteca que eles pouco frequentavam e comentavam querer estar mais presentes.

No debate realizado por Junior *et. al.*, (2023) ao tratar a relação entre o leitor e o material didático integrados a RA revelou-se que este recurso digital contribui para o percurso formativo, mas que tange ainda a ausência de aparatos digitais nas redes de ensino, destacando que seria de suma importância o material didático, como o PNLD inserir está alternativa.

Alcançamos algumas questões de contraste ao inserir esta abordagem na cultura escolar dessa turma, considerando o desenvolvimento metodológico da rotação por estações, o debate acerca das contribuições e desafios à docência no uso de tecnologias digitais nessa rede de ensino pública em um cenário híbrido orientados pedagogicamente por dois grupos de estudantes: grupo A – estudantes do ensino remoto; grupo B – estudantes do ensino presencial, os participantes dessa atividade.

O desenvolvimento da atividade de rotação por estações

Observou-se que no desenvolvimento construímos uma forma não mecânica no processo educativo dos estudantes nesse cenário de pandemia. A participação deles com os recursos disponíveis os afastaram da relação com as metodologias tradicionais de ensino, que estão envoltas por aulas com foco no professor, afastando os estudantes do ensino e tornando objetos de uma aprendizagem mecânica (FERREIRA *et al.*, 2022).

Scheunemann *et al.*, (2021), sugerem que a inserção de metodologias ativas está relacionada a percursos da aprendizagem significativa ao promover três aspectos importantes da construção do conhecimento dos

estudantes, sendo: material potencialmente significativo, os conhecimentos prévios dos estudantes, e o gosto para aprender.

No primeiro momento da atividade, alguns integrantes dos grupos estiveram com um pouco de dificuldade em realizar a primeira estação em que estavam. Entendemos que a relação do tempo de aproveitamento com os materiais dispostos e a realização dos registros necessitavam de mais atenção desde o início, até se habituarem com as rotações. O que levou a alguns comentaram que o tempo passou rápido demais enquanto estavam observando ou lendo.

Enquanto outros tiveram a sensação de estranhamento pela ausência do professor explicando a todo instante o conteúdo ou organizando a sala de aula. Isto até perceberem que em cada estação estava sendo feito uma mediação guiada para as ações dos grupos enquanto seguiam o caminho colaborativo entre eles. O uso de fichas de orientações dispostas sob as estações e do material de leitura foram essenciais para que eles chegassem a uma resposta sobre suas curiosidades e investigassem através da observação.

Nas etapas seguintes foi possível otimizar o tempo de exposição de 25 minutos, pois os estudantes já haviam feito alguns registros e estiveram conversando a respeito do que liam. A escuta e as suas vozes não se limitavam ao silêncio absoluto, e pouco foi notado na relação entre eles o desenvolvimento de assuntos que não faziam parte do estudo enquanto grupo.

Por estabelecermos uma organização inicialmente dos grupos seguindo os interesses deles sem estipular onde cada um integraria, não se criaram barreiras e perca de foco com alguma questão em particular, fator importante para a participação de cada um ao longo de todas as estações, como pode ser observado alguns na (Fig.3).

Figura 3: Registros do desenvolvimento da atividade de rotação por estações. Fonte: autora.

Vale ressaltar que os assuntos temáticos envolvidos na 2º estação constituíam questões que integravam assuntos do bairro em que moram, em que cada estudante pôde criar um relato. A (Fig. 4) trata-se de uma das fichas de atividade registrada por um dos estudantes participantes.

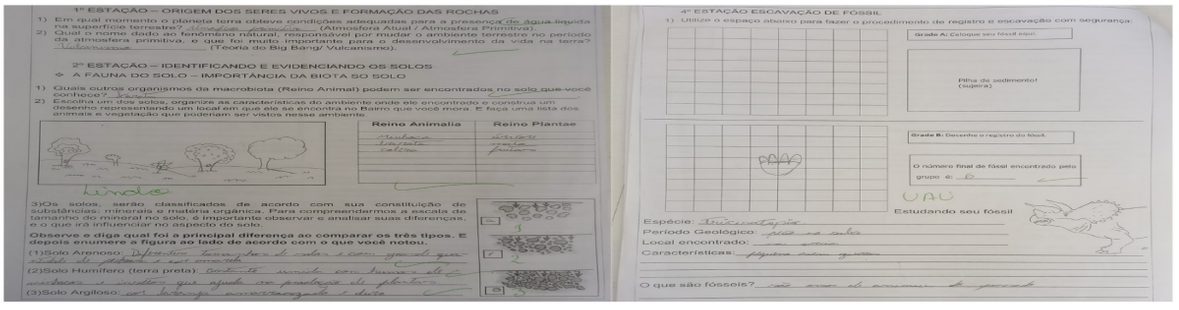


Figura 4: Ficha de atividade realizada por um dos estudantes participantes. Fonte: autora.

O processo da aprendizagem com o contato do recurso digital RA, permitiu o desenvolvimento da atenção dos participantes com o material disponível no livro e do aplicativo de imersão. LIMA, W. *et al.*, (2021) realça em sua pesquisa que o uso da RA na educação tende a enriquecer a prática pedagógica, mas que a adoção por equipamentos tecnológicos caminha vagarosamente e se esta discussão não for levada com rigor

tende a prejudicar a aprendizagem. Algo que devemos pôr em consideração para um debate amplo dentro da cultura escolar.

Notou-se que em todos os grupos o tempo destinado à 4º estação foi importante para o diálogo entre eles de forma livre e sem um norteador inscrito, através da mediação solicitando-os a interagir com o recurso digital aliado ao livro para que pudessem observar algumas características dos animais pré-históricos que atualmente se encontram extintos. As curiosidades ligadas aos fósseis e ao passado deles foram conteúdos imersivos e mobilizou a participação com a etapa seguinte na estação dos registros fósseis.

O ensino de paleontologia

A oferta de estudos e pesquisas são necessárias para findar a incompreensão por parte docente em não explorar o ensino de paleontologia aliado a novas abordagem para a sala de aula (MENDES *et al.*, 2020). Tendo em vista um estudo que explore e incentive para além dos livros didáticos, dos assuntos do senso comum e de noções que extrapolam a verdade. Logo é neste caminho que se desejou a valorização do espaço formal, para contribuir com informações acerca das ciências que ficam à margem da mídia, e ora de maneira potente aliadas à educação não-formal (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Considerando esta realização um potencial para a inserção de equipamentos digitais no ensino de ciências, desejamos criar novas percepções sobre a prática pedagógica ao utilizar RA sabendo que este campo é pouco explorado dentro da educação básica (MACÊDO *et al.*, 2022).

Contexto escolar e adaptação do espaço

A experiência da aprendizagem é fundamental para se evitar as falsas compreensões por parte dos estudantes acerca do patrimônio da paleontologia, de sua relação com mundo presente e da leitura de materiais que tratem sobre o assunto de forma autêntica (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Um fator problema dentro das redes de ensino a saber da educação básica, é a indisponibilidade de recursos digitais para a mediação de aulas que proponham novas abordagens de ensino (MACÊDO *et al.*, 2022), como foi o caso desta atividade, em que o aparelho tecnológico utilizado foi disponibilizado pela professora-autora na expectativa de atrelar novas relações sociais. Nesse sentido, sem diminuir os desafios e problemas em torno da prática esta nos possibilita a discussão e construção da continuidade reflexiva dos demais docentes e gestores que se interessam pela mudança de contexto social da sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inferir sobre as metodologias ativas é desdobrar-se em discussões para alternativas ao viés da democratização do conhecimento e alcance da realidade vivenciada pelos estudantes na era digital (MACEDO, 2021). A docência trata-se dentre os desafios existentes o de ser insubmisso ao processo exploratório e de desigualdade, seguindo pela transformação prática e social da escola (LIMA, M. *et al.*, 2021). Assim, a análise dessa atividade e do aproveitamento dos recursos analógicos e digitais, dos meios disponíveis e acessíveis a esta rede pública nos levaram a considerar que as mudanças adotadas por parte docente no decorrer das urgências observadas no período de pandemia movimentaram a adequação dos espaços e vivências para com o ensino de ciências.

Propondo aos estudantes uma experiência de ensino ancorada ao mundo digital, e não exclusivamente aos meios de interação por aplicativos de jogos e gamificação de livre interesse dos jovens como já é cotidiano. Mas, na prática científica para o ensino e aprendizagem, na participação como criadores criativos e que se envolvem com sua própria aprendizagem de maneira colaborativa (SILVA *et al.*, 2022).

Por fim, espera-se contribuir para as discussões acerca dos conteúdos de ciências sobre paleontologia na era dos nativos digitais e para a rede de professores. Aos que almejam mudanças na prática educativa. Por isso um estudo voltado ao relato de experiência no ensino presencial da educação formal, se tornando uma urgência a socialização tecnológica nos espaços escolares, de produção e reformulação pedagógica, para dialogarmos democraticamente em espaços públicos, a fazer saber o conhecimento científico um veículo de criticidade dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. F. de; ZUCON, M. H.; SOUZA, J. F. de; REIS, V. S.; VIEIRA, F. S. Ensino de Paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. **Terrae Didatica**, v. 10, n. 1, p. 14–21, 2013. https://doi.org/10.20396/td.v10i1.8637384.

BRASIL. Plano Nacional de Educação 2014-2024: Lei no 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – **Brasília**: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.

COSTA, J.; GUIMARÃES, M.; GROSSI, M. Concepção construtivista permeada pelo uso de tecnologias: um estudo de caso. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 8, n. 2, p. 378–393, 2013. https://doi.org/10.21723/riaee.v8i2.5707.

D'ALESSANDRO, A. S. R.; DIAS, K. C. B.; VILELA, D. C.; GERMANO, J. S. E. Aprendizado híbrido no ensino de Ciências – Experiência de uso das TIC com rotação por estações, em uma turma de 4º ano do ensino fundamental. **Congresso**, 2018.

FERREIRA, M.; SILVA, A. L. S. da; FILHO, O. L. da S. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Ensino de Ciências Pela Pesquisa (ECP): Interfaces a Partir de uma Revisão Narrativa de Literatura Meaningful Learning Theory and Science Teaching Through Research : Interfaces From a Narrative Literature R. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1–28, 2022. https://doi.org/https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u11871214.

FREIRE, Paulo. Educação e mudança. Editora Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

JUNIOR, J. F. S.; MESQUITA, N. A. da S. Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático A. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. 1–25, 2023. https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1516-731320230011.

LIMA, M. L. de F.; CORDEIRO, P. A. dos S.; COSTA, D. G. da; SILVA, J. T. da; SILVA, V. B. da; SOUZA, B. K. P. A. de; SOUZA, R. V. de; SILVA, I. M. da. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, p. 176–191, 2021. https://doi.org/10.22047/2176-1477/2021.v12i2.1607.

LIMA, W. V. C.; NUNES, F. B.; HERPICH, F.; LOBO, C. de O. Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Atividades Educacionais de Realidade Aumentada do Ensino de Ciências da Natureza. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 29, p. 9–19, 2021. https://doi.org/10.24215/18509959.29.e1.

MACÊDO, V. F. de; SILVA, J. C. S.; VASCONCELOS, G. M. C. de; RODRIGUES, R. L.; OLIVEIRA, D. G. de. Mapeamento dos Recursos de Realidade Aumentada adotados no contexto da Educação Básica no Brasil / Mapping of Augmented Reality Resources adopted in the context of Basic Education in Brazil. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 16, n. 63, p. 611–623, 2022. https://doi.org/10.14295/idonline.v16i63.3572.

MACEDO, R. M. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Historicos**, v. 34, n. 73, p. 262–280, 2021. https://doi.org/10.1590/S2178-149420210203.

MENDES, K. K.; SIQUEIRA, L. C. de; COSTA, F. de J. O Ensino de Paleontologia nas Escolas Públicas : Desafios e Formação. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 3, n. 7, p. 72–80, 2020.

NUNES, J. de B. B. A UTILIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA PARA A PROMOÇÃO DA AUTONOMIA E O PROTAGONISMO DO EDUCANDO. **Atena Editora**. Ponta Grossa - PR: [*s. n.*], 2021. p. 35–43. DOI 10.22533/at.ed.325212503.

PAIVA, A. de Q.; TELES, A. S. Realidade aumentada na metodologia de rotação por estações para lidar com a desatenção de discentes do ensino médio/técnico. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. 1–14, 2020. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2901.

RAMOS, M. H. M.; OLIVEIRA, R. de. ANÁLISE DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA COM ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA. **Anais do V CONAPESC**, n. 2525–3999, p. 1–12, 2020.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; DE ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C. Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 743–759, 2021. https://doi.org/10.15536/thema.v19.2021.743-759.1512.

SILVA, M. M. da; KEMCZINSKI, A.; SANTOS, G. M. T. dos. O Uso das Metodologias Ativas nas Áreas de Matemática e Ciência da Computação: um Mapeamento Sistemático da Literatura. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 36–46, 2022. https://doi.org/10.17921/2176-5634.2022v15n1p36-46.

SOARES, G. de O.; SOLNER, T. B. B.; MERLUGO, C. D.; PEIXOTO, S. C. Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: a temática água em uma rotação por estações. **Rev. Cient. Schola**, v. III, n. 1, p. 190–197, 2019.

STEINERT, M. É. P.; HARDOIM, E. L. Rotação Por Estações Na Escola Pública: Limites E Possibilidades Em Uma Aula De Biologia. **Revista Ensino em Foco**, v. 2, n. 4, p. 11–24, 2019.

ÁLBUM DE FIGURINHAS SOBRE AS MULHERES NA MICROBIOLOGIA

Manuela Rocha Marques
Universidade Federal Fluminense - UFF.
manuelarocha@id.uff.br

Juliane do Nascimento Ferreira
Universidade Federal Fluminense - UFF.
julianenascimento@id.uff.br

Mariana Lima Vilela
Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense - UFF.
marianavilela@id.uff.br

RESUMO

O texto apresenta o processo de elaboração do Álbum de figurinhas virtual e impresso "Mulheres na Microbiolgia". O material foi elaborado no contexto do Projeto de extensão Ciência em ação: construção de atividades de práticas de ciências no diálogo universidade-escola da Universidade Federal Fluminense, integrado a escolas públicas sediadas em Niterói e Itaboraí, RJ. O material foi aplicado tanto no modelo de ensino remoto emergencial durante as restrições sanitárias de covid-19 em 2021 quanto no ensino presencial em atividades de Clube de Ciências. A proposta contribui para complementar conteúdos de microbiologia do currículo regular de ensino médio, bem como para combater *fake news* e divulgar a contribuição de mulheres cientistas na área da microbiologia.

Palavras-chave: álbum de figurinhas, combate fake news, ensino remoto, mulheres na ciência, divulgação científica

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta o processo de produção de um Álbum de Figurinhas sobre as Mulheres na Microbiologia realizado no contexto do Projeto de Extensão da Universidade Federal Fluminense intitulado "Ciências em Ação: construção de atividades práticas de ciências no diálogo universidade-escola" que tem como objetivo principal contribuir para a melhoria das condições de ensino de Ciências em escolas públicas por meio da criação de clubes de ciências, da produção de materiais didáticos e do desenvolvimento de atividades experimentais no diálogo com as atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas na universidade. A ideia da produção do material foi proposta como uma estratégia de complementação do conteúdo de ciências e biologia e integrou três objetivos: (1) combater *fake news* e desinformação sobre vacinas; (2) ampliar conhecimentos sobre microrganismos; (3) dar visibilidade à contribuição de cientistas mulheres ao corpo de conhecimentos científicos atuais sobre Microbiologia, Farmacologia e Profilaxias às doenças causadas por microrganismos. Em 2022 o projeto foi desenvolvido em quatro escolas da rede pública, sendo três delas localizadas no município de Niterói – RJ e uma no município de Itaboraí – RJ.

Porém a proposta inicial do Álbum começou a ser desenvolvida em 2021, em formato digital, adaptado ao modelo de ensino remoto, no Colégio Estadual Machado de Assis (CEMA), localizado no bairro Fonseca

na cidade de Niterói. Esse colégio abrange o Ensino Fundamental II, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Inclusiva. A proposta do material no ensino remoto foi utilizada para o ensino de conteúdos sobre vírus, bactérias, fungos, protozoários.

Referenciais teóricos da proposta

Hoje em dia, o ensino de ciências e biologia possui uma grande importância para a formação dos estudantes. Entende-se que esse ensino tem que ser significativo e não deve apenas centrar-se na aprendizagem passiva dos conceitos, uma vez que os conhecimentos necessitam ser transformados em novos significados e percepções sobre o mundo (LONGHI & SCHROEDER, 2012).

É necessário que esse ensino seja voltado para o estímulo do raciocínio lógico e da curiosidade, ferramentas importantes na formação de cidadãos conscientes, aptos e críticos para enfrentar os desafios da sociedade; participarem de debates acerca de assuntos científicos que afetam o nosso cotidiano e que contribua para a não propagação de *fake news* (MARRUL, 2018). É importante fazer com que os próprios alunos contribuam para o seu desenvolvimento e que sejam capazes de refletir, questionar e raciocinar sobre os diferentes temas que compõe as ciências e a biologia (SANTOS et al., 2011).

A área da Microbiologia vem se desenvolvendo nos últimos séculos, sendo responsável por diversas contribuições nas áreas da saúde, da agricultura, da indústria, do meio ambiente e da biotecnologia (SILVA et al., 2013; CÂNDIDO et al., 2015).

Seu estudo na educação básica é de extrema importância, uma vez que pode fornecer ferramentas e instrumentos pertinentes aos estudantes, contribuindo para a formação técnica dos mesmos (SILVA et al., 2013). Além de ser, segundo Madigan et al., (2010) citado por Ferreira (2010), uma das bases das Ciências Biológicas, já que trata de organismos que afetam todo o funcionamento da natureza; e pode servir também como suporte para tornar os estudantes mais conscientes em relação aos aspectos cotidianos (CÂNDIDO et al., 2015).

Outra importância dessa área, é o combate aos movimentos negacionistas, como o terraplanismo, movimentos anti-vacinas e a descrença na ciência, tão disseminados, fortalecidos e apoiados nos últimos anos, por alguns setores do antigo governo e da sociedade (ROQUE, 2020), através da internet e principais redes sociais (Facebook, Instagran. WhatsApp e Twitter). É combater também as *fake news*, principalmente na área da saúde, no que diz respeito a informações sobre esses organismos microscópicos.

De acordo com Pinto et al., (2022), as *fake news* são falsas notícias; informações sem veracidade, controle e regulamentação que estão sendo disseminadas no meio digital e estão se mostrando um desafio para a sociedade. Essa propagação exarcebada pode gerar um caos social devido ao impacto negativo aos órgãos institucionais e também ao fato do ensino em ciências ser de difícil compreensão dos conteúdos e dos produtos da Ciência (SANTOS et al., 2021; PINTO et al., 2022).

A disseminação dessa pós-verdade precisa ser combatida e a escola é um importante meio para aproximar a comunidade ao ambiente científico com um ensino de ciências e biologia que utilize situações cotidianas na abordagem dos conteúdos (SANTOS et al., 2021) e que promova o conhecimento e educação científica para o uso adequado das mídias, preparando os estudantes para conhecer conteúdos e conceitos científicos e todos os processos investigativos por trás desses conteúdos (PINTO et al., 2022), uma vez que

> A educação em ciências, por sua vez, tem por objetivo fazer com que o aluno venha a compartilhar significados no contexto das ciências, ou seja, interpretar o mundo desde o ponto de vista das ciências, manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas raciocinando cientificamente, identificando aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências (MOREIRA, 2004, p. 1).

O desenvolvimento do material

O material aqui apresentado traz informações acerca dos organismos estudados em microbiologia além de contar também com uma parte dedicada à produção de soros e vacinas. A primeira etapa do desenvolvimento contou com uma conversa com a professora de biologia do colégio a respeito de qual tópico, dentro da microbiologia, poderia ser trabalhado. Depois disso, foi pensada a maneira mais eficiente desse material chegar aos alunos. Concluiu-se que devido à popularidade dos álbuns de figurinha entre os jovens, iria ser produzido um álbum de figurinhas que contasse a história das mulheres na microbiologia.

A segunda etapa contou com uma pesquisa realizada através do Google sobre as mulheres mais importantes nessa área e o resultado, filtrado. Os sites utilizados foram sites de teor científico como, por exemplo, “Revista Galileu”, “Fiocruz”, Profissão Biotec”, “Mulheres nas Ciências”, “Butantan”, “Ponto Biologia”, “Só Científica”, “Revista Pesquisa”, “Museu do Universo da Farmácia”, “Jornal USP” e “Edisciplina USP”. Essa pesquisa abrangeu mulheres de diversas nacionalidades e que não eram tão conhecidas, mas que fizeram a diferença para o estudo e conhecimento das ciências. Foi realizada também uma pesquisa sobre os diferentes microorganismos estudados por essas mulheres e acrescentado as informações ao álbum. Essa pesquisa ocorreu em sites como “Toda Matéria”, “Só Biologia”, “Brasil Escola”, “Mundo Educação” e comparado com o conteúdo dos livros didáticos “Bio volume 2”, da Sonia Lopes e Sergio Rosso e “Biologia Hoje volume 2”, do Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Paca. As informações foram adaptadas para uma linguagem mais simples mas sem que perdesse o viés científico.

Como resultado da pesquisa, foram selecionadas 18 cientistas, tendo como terceira etapa, a confecção do álbum. Os aplicativos utilizados foram o Google Apresentações para a montagem do corpo do álbum e para a fabricação das figurinhas, o Canva. No corpo do álbum, as informações foram divididas por grupo de estudo e as cientistas por ordem cronológica da contribuição (Fig 1), além de os espaços para a “colagem” das figurinhas exibirem a contribuição de cada cientista (Fig 2).

Figura 1: Imagem do corpo do álbum e de como foi organizado as cientistas. Fonte: autora.

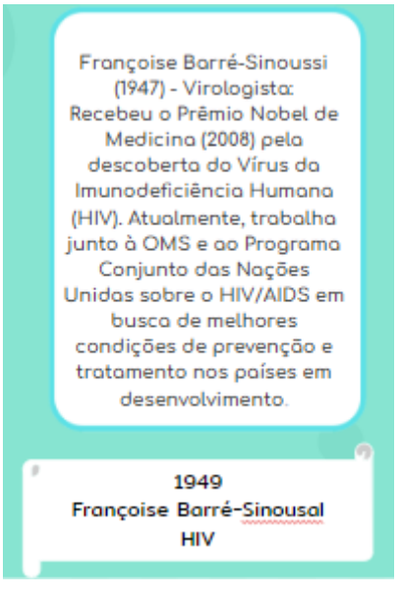


Figura 2: Detalhe dos espaços para a "colagem" das figurinhas com as informações sobre a cientista. Fonte: autora.

As figurinhas, além de apresentaram as cientistas e suas realizações, também contaram com seis sujeitos do estudo (Fig3).

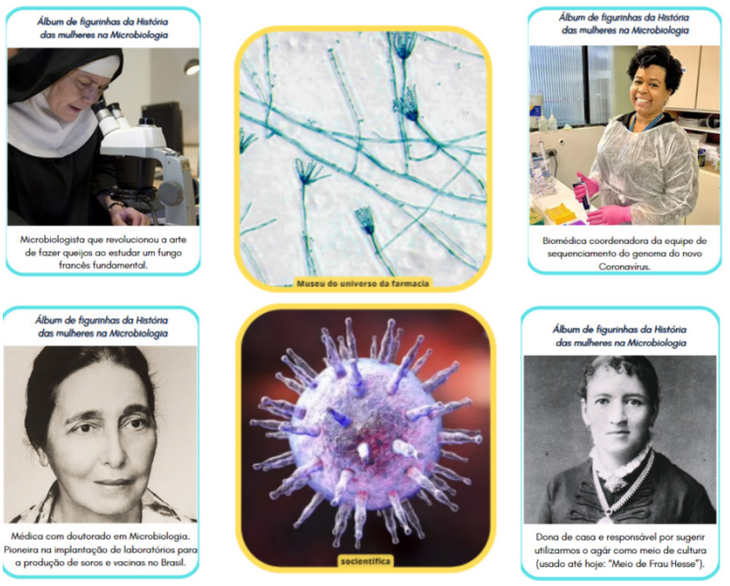


Figura 3: Exemplo de figurinhas das cientistas e suas realizações e dos agentes focos do estudo. Fonte: Grupo Biodocências.

A ideia era disponibilizar um "pacotinho" de figurinhas por aula sobre os assuntos tratados no álbum. A distribuição do álbum aconteceria pela plataforma Google Classroom no formato PPT e contaria com o auxílio da professora da turma para disponibilizar as figurinhas em formato PNG semanalmente.

Com a volta das aulas presenciais e com o intuito do clube de ciências do colégio ter uma versão, foi desenvolvida uma versão impressa contendo as mesmas informações, porém em formato PDF desenvolvida com o auxílio do Canva, contendo 28 páginas no total, de tamanho A4. A divisão continuou a mesma da versão virtual (Fig 4).

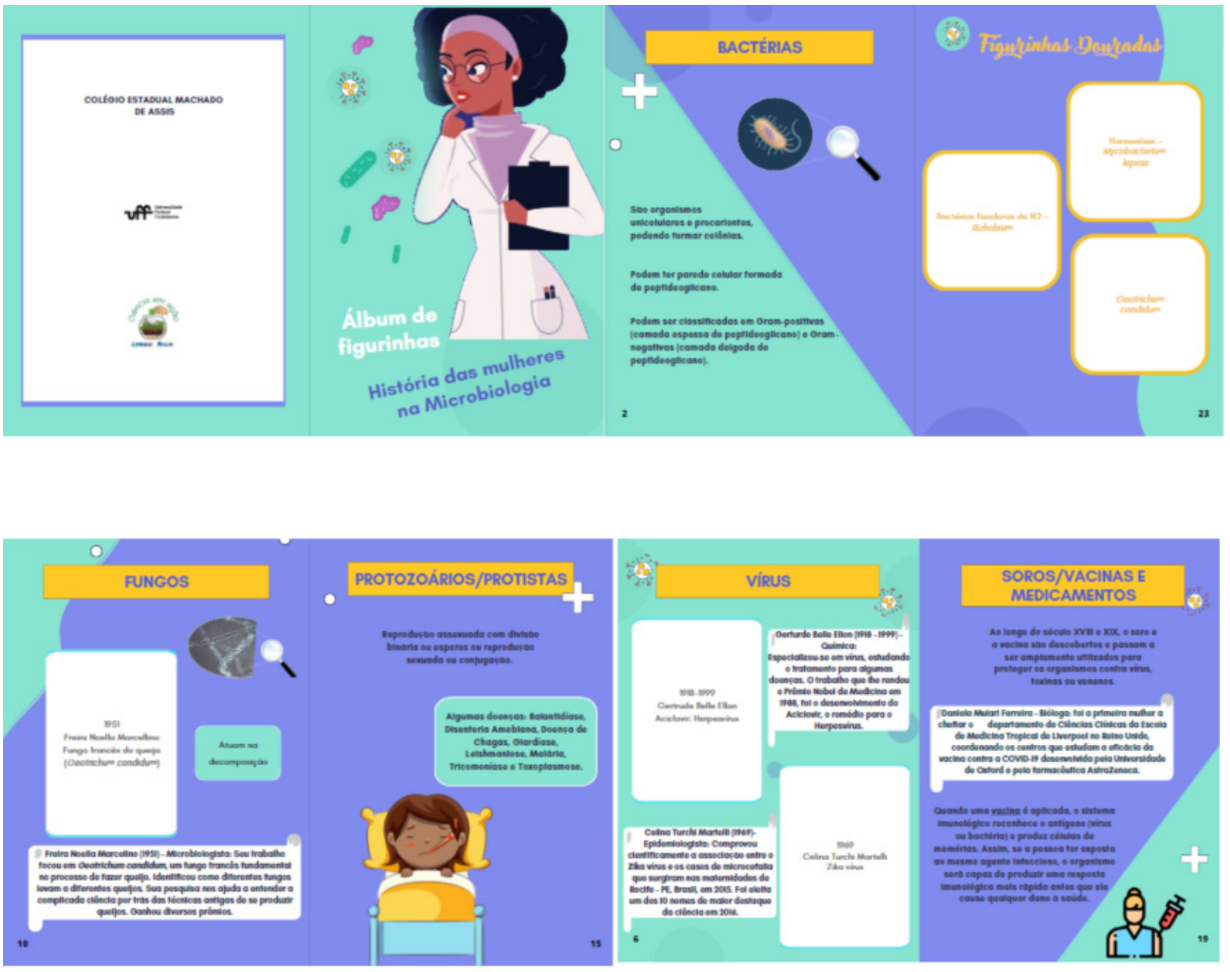


Figura 4: Layout das páginas do álbum impresso. Fonte: Grupo Biodocências.

O objetivo do álbum é servir como um recurso didático alternativo a fim de complementar as informações trabalhadas em sala de aula e estimular os estudantes a se interessarem mais sobre as ciências, debatendo entre si e com a professora e dar visibilidade as mulheres na ciência. E por recurso didático entende-se como "todo material utilizado como auxílio no ensino – aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor aos seus alunos." (SOUZA, 2007). E foi pensando exatamente nisso que o álbum de figurinhas foi planejado, uma vez que esse material pode ser utilizado para preencher lacunas deixadas pelo modelo tradicional de educação atual, de aulas teóricas expositivas, nas quais o professor transmite todo o conhecimento favorecendo o ensino passivo e memorizado dos estudantes (CACHAPUZ et al., 2011).

O uso de recursos didáticos, principalmente em aulas de ciências e biologia é uma ferramenta primordial. Sabe-se que essas disciplinas não despertam o interesse da maioria dos alunos devido à nomenclatura complexa, e isso exige que "o professor faça a transposição didática de forma adequada e também uso de diversas estratégias e recursos" (NICOLA & PANIZ, 2016) para despertar o interesse dos alunos. O seu uso pode possibilitar a compreensão para construir conhecimento científico (SOUZA, 2007); desenvolver a criatividade, a coordenação motora, habilidade de manusear diversos objetos (NICOLA & PANIZ, 2016); além de poder gerar interesse, participação, aprendizagem ativa e maior interação entre os alunos (OLIVEIRA, 2006). E para que isso ocorra, é

> necessário que o material que será aplicado para os alunos esteja em consonância com o que

> vai ser ou já foi estudado, e assim, é necessário um planejamento crítico, para que o professor saiba e consiga usar de forma que seus objetivos sejam alcançados e o aluno consiga atrelar teoria e prática. (NICOLA & PANIZ, 2016, p. 359)

Além disso, os recursos didáticos precisam despertar o lúdico e como já falado, a participação dos alunos (CASTOLDI & POLINARSKI, 2009). Lúdico, segundo Lima et al., (2011) são

> práticas privilegiadas para a aplicação de uma educação que vise o desenvolvimento pessoal do aluno e a atuação em cooperação na sociedade. São também instrumentos que motivam, atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento.

E ao associar o álbum de figurinhas com o conteúdo trabalhado em sala, pode-se "propiciar o meio para que o aluno induza o seu raciocínio, a reflexão e conseqüentemente a construção do seu conhecimento." (LIMA et al., 2011), uma vez que o álbum é uma atividade lúdica. Pode-se também proporcionar um local no qual o professor é o mediador das informações, além de servir como um ponto de aproximação dos alunos e os conhecimentos novos adquiridos (MARANDINO et al., 2009), visto que o professor sai do "pedestal" de detentor do conhecimento para o de mediador do conhecimento.

Outro objetivo a ser alcançado pelo álbum é tornar visíveis as mulheres cientistas, que sempre estiveram presentes neste campo de atuação, mas eram invisibilizadas pela sociedade machista que sempre pregou que as mulheres deveriam ficar em casa cuidando dos filhos e do marido por não serem inteligentes o suficiente para estudar (LOPES et al., 2004), cabendo a elas, quando atuasse na área, o papel de coadjuvante, sempre vivendo às sombras e não protagonistas como eram e são (SOUZA & ELIAS, 2022). Hoje já se percebe que as mulheres ocupam áreas de atuação antes tidas como masculinas, como engenharia, arquitetura e nas ciências não é diferente (LINO & MAYORGA, 2016). Atualmente as mulheres ocupam o papel de protagonistas nas ciências, mas infelizmente muitos alunos ainda não as conhecem, pois não há menção delas nos livros didáticos e no dia-a-dia.

Dito isso, o álbum utilizado como um recurso didático durante as aulas para a complementação representa uma alternativa viável e eficaz para o ensino – aprendizagem de ciências e biologia, permitindo ao aluno compreender o que é abstrato e complexo de maneira simples e divertida ao associar aspectos de situações cotidianas. Cabe ressaltar que o uso do álbum durante as aulas teóricas é apenas uma das diversas metodologias que podem ser empregadas esse recurso didático, não cabendo a nós enfatizar qualquer metodologia.

Esse material será disponibilizado em breve no site do grupo de estudos Biodocências – www.biodocencias.uff.br, podendo ser baixado em PDF e utilizado por professores tanto do Ensino Médio quanto do Ensino Fundamental 2 para complementar as informações das aulas; bem como pelo público leigo, para auxiliar os estudos em casa.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, A.; et al. A necessária renovação do Ensino das Ciências. 2. ed. São Paulo: **Cortez**, 2011.

CÂNDIDO, M. S. C.; et al. Microbiologia no Ensino Médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8(1), p. 57-73, 2015.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In:* I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2009.

FERREIRA, A. F. **A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no Ensino Médio.** Monografia (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 69, 2010.

LIMA, E. C.; et al. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v. 3, p. 1-15, 2011.

LINO, T. R.; MAYORGA, C. As mulheres como sujeitos da Ciência: uma análise da participação das mulheres na Ciência Moderna. **Saúde & Transformação Social / Health & Social Change**, v. 7, n. 3, p. 96-107, 2016.

LONGHI, A.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino. **Revista Eletrónica de Enseñanza de lãs Ciencias**, v. 11, n. 3, p. 547 – 564, 2012.

LOPES, M. M.; SOUZA, L. G. P. de; SOMBRIO, A. M. M. O. Construção da invisibilidade das mulheres nas ciências: a exemplaridade de Bertha Maria Júlia (1894-1976). **Gênero**, Niterói,v. 5, n. 1, p. 97-09, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** Ed. 3. reimpr. São Paulo: Cortez, 2009, Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio, 215 p.

MARRUL, B. S. A. A importância da biologia para a formação da cidadania. *In:* ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 7; SEMINÁRIO DO PIBID, 6; SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 1., 5-7 dez. 2018, Fortaleza (CE). **Anais**... Campina Grande (PB): Editora Realize, 2018.

MOREIRA, M. A. Investigação básica em educação em Ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación científica**, v.3, n.1, p. 10-17, 2004.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor – Inovação, Formação, Revista do Núcleo de Educação a Distância da Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

OLIVEIRA, O. B. de; TRIVELATO, S. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação? *In:* XIII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. Rio de Janeiro, RJ, 2006.

PINTO, B. C. T., SILVA, R. B. da .,MEDEIROS, R. C. de. As fake news influenciam o processo ensino e aprendizagem na educação de Ciências e Biologia? **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, v. 15, n. 2, p. 1011–1030, 2022.

ROQUE, Tatiane. Negacionismo no poder: Como fazer frente ao ceticismo que atinge a ciência e a política. **Piauí**. Edição 161, fev. 2020. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/o-negacionismo-no-poder/>. Acesso em 24 de fev. de 2023.

SANTOS, A. C. dos; et al. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, *[S. l.]*, v. 17, n. 30, p. 68–80, 2011.

SANTOS, G. A.; et al. O ensino de ciências no combate à *fake news*. **IV CINTEDI: edição digital**, 2021.

SILVA, E. R. da.; SOUZA, A. S. Introdução à Microbiologia In: SILVA, E. R. da.; SOUZA, A. S. **Introdução**

ao estudo da microbiologia: teoria e prática. Brasília – DF: Editora IFB, p, 13-32, 2013.

SOUZA, J. V.; ELIAS, M. A. Que mulher é essa? A representação da mulher nos livros didáticos de Ciências e Biologia. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 429-449, 2022.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In:* I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇAO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFANCIA E PRATICAS EDUCATIVAS". Maringá, PR, 2007.

"PROBLEMAS AMBIENTAIS E ONDE HABITAM: INTERFACES COM A SAÚDE": ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Gabriel Fragoso Navarro Garcia
Licenciando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Bolsista do Subprojeto Biologia do Programa de Residência Pedagógica CAPES/UERJ.
gabriel.gfng@gmail.com

Inara Alves Veiga
Licencianda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Bolsista do Subprojeto Biologia do Programa de Residência Pedagógica CAPES/UERJ.
inara.alvesveiga@gmail.com

Caio Roberto Siqueira Lamego
Doutorando em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz). Preceptor do Subprojeto Biologia do Programa de Residência Pedagógica CAPES/UERJ. Docente do Instituto Superior de Educação Professor Aldo Muylaert (ISEPAM-FAETEC) e da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ).
caiolamego@gmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Docente orientadora do Subprojeto Biologia do Programa de Residência Pedagógica CAPES/UERJ. Docente dos Programas de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB) e Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade PPGEAS)
mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: CAPES, FAPERJ

RESUMO

Os jogos estimulam a criatividade, a imaginação, as construções lógicas e a psicomotricidade na interação entre diferentes sujeitos. O objetivo foi a elaboração de um jogo cooperativo, para a construção de conhecimentos a partir da ludicidade, reflexão e interatividade entre os participantes. Foi elaborado um jogo didático de tabuleiro, como recurso didático para o ensino de Ciências, buscando reflexões sobre problemas socioambientais e saúde da população no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro. O *layout* do tabuleiro e cartas foram confeccionados com auxílio do software digital Canva e o material foi impresso e fixado em papel Kraft. O jogo foi aplicado em 2023 em uma oficina pedagógica na VII Feira Interdisciplinar em Saúde de uma escola pública estadual no município de São Gonçalo. Os alunos se mostraram participativos e relacionaram problemas ambientais aos de saúde no município, tornando essa experiência bem sucedida.

Palavras-chave: jogo cooperativo, anos finais do ensino fundamental, ensino de ciências, lúdico, ambiente.

INTRODUÇÃO

A utilização de diferentes estratégias didáticas no ensino de Ciências rompe com o modelo hegemônico pautado na memorização de conteúdos que, por vezes, são ensinados sem estarem relacionados ao cotidiano dos sujeitos em processo de escolarização. Segundo Santos et al. (2018a, p.2) "[...] os recursos didáticos compreendem uma diversidade de instrumentos e estratégias pedagógicas que são utilizados no desenvolvimento de aulas

e organização do processo de ensino e aprendizagem". Krasilchik (2016, p.79) afirma que "[...] a escolha da modalidade didática, por sua vez, vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis". A escolha da modalidade didática adequada favorece a participação ativa dos alunos, trazendo estes sujeitos para o local de protagonistas do processo de aprendizagem, além de contribuir para reflexões significativas sobre saberes e práticas na disciplina escolar Ciências.

Os jogos estimulam a criatividade, a imaginação, as construções lógicas, bem como a psicomotricidade na interação entre diferentes sujeitos. Os jogos fazem parte da história da humanidade por serem (re)elaborados a partir da cultura de um determinado grupo, além de promover interatividade, disciplina e convívio social, quando estes são organizados para serem desenvolvidos por meio de atividades em grupo (GONZAGA et al., 2017). Os jogos didáticos podem favorecer a construção do conhecimento, pois, quando este é utilizado com finalidades didático-pedagógicas apresenta como objetivo "[...] estimular a aprendizagem dos alunos por meio de propriedades lúdicas" (SILVA et al., 2016, p. 2). Segundo Pina et al. (2018b, p. 2) o ensino articulado à ludicidade "[...] tem um papel de motivar os alunos a partir dos seus conhecimentos prévios, e iniciarem um processo de construção do conhecimento de forma ativa".

O uso de recursos lúdicos no ensino de Ciências tem como potencialidade a aproximação entre professor-aluno e aluno-aluno no processo de ensino e aprendizagem, pois favorece um aprendizado coletivo a partir da socialização de reflexões críticas sobre um determinado tema. Pedroso (2009) descreve a importância da utilização de atividades lúdicas por meio de jogos didáticos como estratégia didático-pedagógica no ensino de Ciências e Biologia, pois o:

> [...] uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009, p. 3183).

As discussões acerca de práticas pedagógicas vão de encontro a uma nova visão sobre respeito e tolerância no ambiente escolar, com um ensino pautado na solidariedade e cooperação entre os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem. O uso de jogos didáticos em sala de aula funciona como estimulador e facilitador da aprendizagem relacionada a diferentes temáticas, por promover observação, abstração, experimentação de regras, desenvolver habilidades, interação e comunicação entre os alunos envolvidos nesta dinâmica (SANTOS et al., 2018a, PINA et al., 2018b). Ao desconsiderar a interação entre os alunos participantes da dinâmica dos jogos, os recursos didático-pedagógicos elaborados tendem "[...] ao cultivo da disputa e do individualismo no ambiente escolar, além da falsa compreensão de que todo jogo tem que ser competitivo" (PALÁCIO; MENDES, 2015, p. 786).

Segundo Maia et al. (2007) os jogos competitivos são carregados de sentimentos negativos, pois aumentam o medo de arriscar e de fracassar, contribuindo para a exclusão dos ditos "menos habilidosos", além de induzir ao individualismo e competição entre os participantes. Já nos jogos cooperativos há predomínio dos sentimentos positivos, de modo que "[...] todo mundo coopera e todos ganham, pois tais jogos eliminam o medo e o sentimento de fracasso" (ORLICK, 1989, p. 114); além disso, eles reforçam a confiança do indivíduo em si mesmo. Dessa forma, os jogos cooperativos contribuem de modo significativo na aprendizagem por exercer "[...] papel de motivar os alunos a partir dos seus conhecimentos prévios, iniciarem um processo de construção do conhecimento de forma ativa" (PINA et al., 2018b). Segundo Mello et al. (2017, p. 113),

a utilização de jogo cooperativo no ensino de Ciências "[...] contribui para uma aprendizagem coletiva dos conteúdos abordados, valorizando o trabalho em equipe, inclusão social e consequentemente transformando a escola num ambiente agradável".

O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência de elaboração e aplicação de um jogo didático utilizado em uma turma de 7º ano do ensino fundamental na educação básica. Além de descrever as etapas de construção deste recurso didático-pedagógico, buscou-se refletir sobre as potencialidades do uso deste produto educacional para o ensino de Ciências.

O QUE MOTIVOU A CONTRUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO?

Diante da excessiva exploração de bens naturais ao longo da história da humanidade, consequentemente a instalação de uma crise ambiental e civilizatória tem desencadeado diversos problemas socioambientais. Tal processo, aliado à falta de políticas públicas que direcionam o olhar para temáticas ambientais, tem contribuído para agravar a desigualdade social dos sujeitos que residem em territórios periféricos, sobretudo nas chamadas zonas de sacrifício. Os desdobramentos correlacionados às questões socioambientais podem contribuir como um dos fatores que geram impactos na saúde da população, seja por meio da veiculação de agentes etiológicos infectocontagiosos ou aqueles de ordem psicossocial. Segundo Gouveia (1999) diversos fatores, tais quais, poluição de ar e de corpos d'água, ausência de distribuição de água potável, coleta de resíduos sólidos e falta de saneamento básico, expõem as populações a diversos agentes que podem provocar o desencadeamento de doenças.

No início do ano de 2023, devido às fortes chuvas típicas da época de verão, toda a Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro, sobretudo em diversos bairros do município de São Gonçalo, sofreu severamente com desastres ambientais, tais como deslizamentos de encostas, enchentes e pontos de alagamentos em decorrência do grande volume d'água e ausência de sistema de drenagem no município. Levando em consideração tais questões torna-se fundamental momentos de reflexão sobre esses problemas, sendo o ambiente escolar um local propício para diálogos e ações propositivas que relacionem as questões socioambientais com os agravos à saúde da população.

Sendo assim, o jogo didático buscou trazer reflexões críticas sobre alguns problemas socioambientais identificados no município de São Gonçalo-RJ e que podem trazer consequências para a saúde da população. Baseando-se em um jogo de tabuleiro, foi elaborado um jogo com finalidades pedagógicas para ser utilizado como recurso didático para o ensino de Ciências, contextualizando o conteúdo programático com o cotidiano dos alunos.

PERCURSO METODOLÓGICO: A ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

O jogo intitulado "Problemas ambientais e onde habitam: interfaces com a saúde" caracteriza-se como um jogo de tabuleiro com perguntas e respostas que favorece possibilidades dialógicas e discursivas entre os participantes. Os elementos do jogo didático – *layout* do tabuleiro e cartas – foram confeccionados com auxílio do software digital Canva. Posteriormente o material foi impresso e fixado em papel Kraft. O tabuleiro buscou representar, de modo fictício, o município de São Gonçalo, com alguns pontos de referência e na cidade de modo a facilitar a identificação com o espaço e correlação com os problemas socioambientais

presentes nesta região geográfica. O tabuleiro foi organizado de modo a apresentar regiões do município que são focos de problemas socioambientais e trazem consequências para a saúde da população. Os destaques no tabuleiros são: 1 – industrialização, 2 – lixão, 3 – ruas com tráfego intenso, 4 – resíduos sólidos no chão, 5 – desmatamento, 6 – deslizamentos, 7 – corpos d'água poluídos, 8 – incêndio, e 9 – focos de enchentes (Fig. 1).

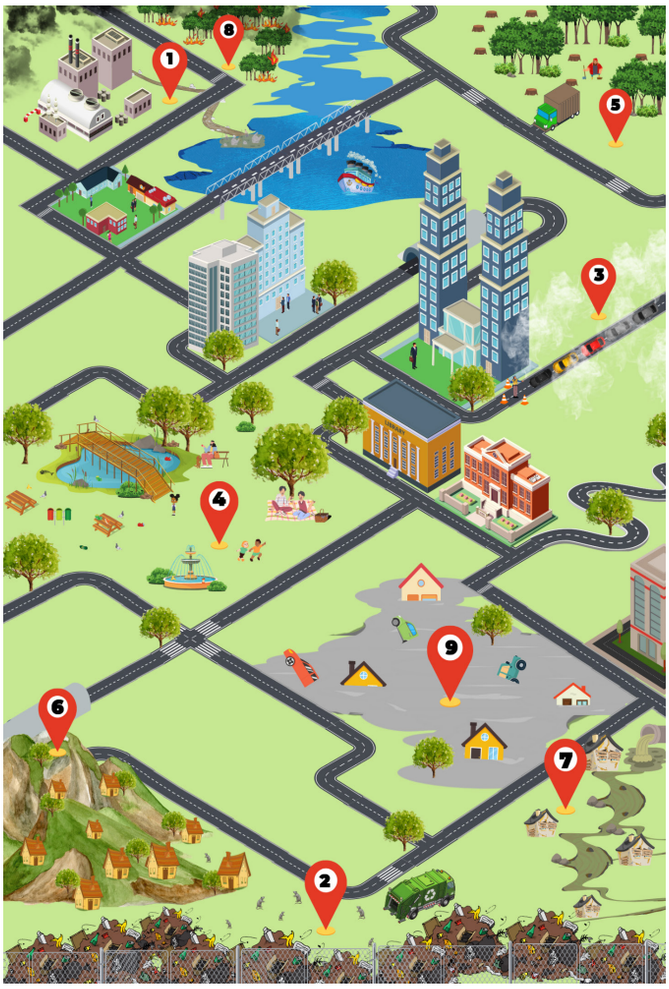


Figura 1. *Layout* do tabuleiro do jogo didático "Problemas ambientais e onde habitam: interfaces com a saúde".

As cartas que compõem o jogo didático foram elaboradas com informações no título do problema socioambiental, descrição sucinta da situação problema e quatro alternativas relacionadas aos agravos à saúde associados às questões ambientais (Fig. 2). Por apresentar nove regiões no tabuleiro apresenta nove com problemas socioambientais. Cada deck é composto pela mesma quantidade de cartas a fim de problematizar cada uma das questões apresentadas.

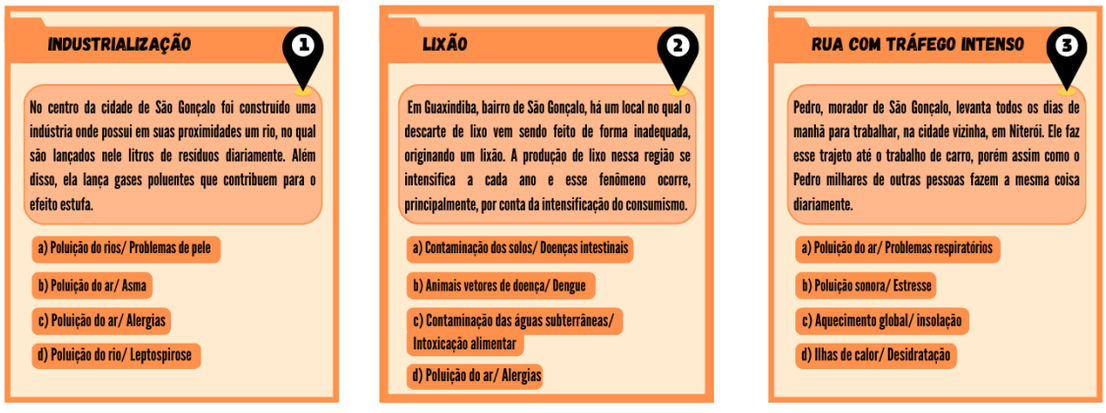


Figura 2. *Layout* das cartas do jogo didático "Problemas ambientais e onde habitam: interfaces com a saúde".

Para iniciar o jogo, a turma será dividida em grupos e cada um receberá um deck com nove cartas. As cartas do jogo estarão dispostas viradas com o problema socioambiental, sendo afixado em seu verso o número que corresponde a cada um dos pontos representados no tabuleiro. Foram confeccionadas 36 cartas, e dependendo do quantitativo de alunos em turmas nas quais o jogo será aplicado, será possível dividir a turma em até quatro grupos.

A cada rodada um dos integrantes do grupo irá escolher um dos números que compõem o deck de cartas, falar em voz alta a numeração e fazer a leitura da carta para que todos tenham acesso à informação. Feita a leitura do problema socioambiental escolhido, o buscou-se tecer um debate com os outros alunos integrantes a fim de, por meio de uma perspectiva dialógica, refletirem e proporem ações para a situação descrita na carta. As reflexões sobre os problemas socioambientais e sua relação com a saúde serão registradas em um formulário e este deverá ser entregue ao professor quando a partida finalizar.

E como se ganha este jogo didático? Entende-se que nesta perspectiva não há um ganhador ou uma equipe ganhadora, pois o objetivo é, a partir de reflexões críticas sobre ambiente e saúde, estimular os alunos a planejar ações para problemas ambientais no município em que residem. Dessa forma, a proposta de elaboração deste produto educacional se configura como um jogo cooperativo, pois tem por objetivo contribuir para a construção de conhecimentos e conceitos científicos a partir da ludicidade, reflexão e interatividade entre os participantes (PÁLACIO; MENDES, 2015).

O jogo didático “Problemas ambientais e onde habitam: interfaces com a saúde” foi aplicado em uma oficina pedagógica que fez parte da programação da VII Feira Interdisciplinar em Saúde no ano de 2023. Esse evento é realizado em uma escola pública estadual localizada no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro. Esse jogo originou-se durante a realização do Subprojeto Interdisciplinar do Programa Institucional identificar Programa de Residência Pedagógica (PRP), com o Subprojeto Biologia. Este evento pedagógico ganhou notoriedade e reuniu diálogos entre diferentes disciplinas durante o desenvolvimento do Subprojeto Interdisciplinar PIBID/CAPES/UERJ, ganhando um espaço no calendário da escola entre os projetos realizados durante o primeiro bimestre em cada ano letivo.

O recurso didático-pedagógico compôs a oficina que foi dividida em dois momentos. Durante o primeiro momento, foram apresentadas aos alunos imagens que relacionavam ambiente e saúde, a fim de identificar e conhecer as concepções sobre problemas socioambientais relacionados a impactos à saúde do ser humano. No segundo momento, buscou-se que tal ação fosse aprofundada com o ato de brincar, ou seja, jogando, dialogando e propondo soluções que minimizassem os agravos à saúde potencializados por alguns dos problemas socioambientais identificados no município de São Gonçalo, RJ.

Durante a aplicação do jogo os alunos se mostraram participativos e relacionaram os problemas ambientais aos de saúde no município durante a aplicação do jogo, tornando essa experiência bem sucedida. Embora o jogo tenha sido elaborado inicialmente para utilização no 7º ano do ensino fundamental, a aplicação na Feira Interdisciplinar da escola com boa participação e aproveitamento pelos alunos indicou que pode ser adaptado e aplicado em outros anos e disciplinas escolares. Uma possibilidade é a elaboração de novas cartas, com abordagem de outras problemáticas.

CONCLUSÃO

As questões socioambientais são relevantes no município de São Gonçalo, considerado como zona de sacrifício e território com grande desigualdade social e econômica. O jogo de tabuleiro foi elaborado com base nos problemas socioambientais e de saúde da população desse município, com destaque para: a industrialização, o "lixão", as ruas com tráfego intenso, resíduos sólidos no chão, desmatamento, deslizamentos, corpos d'água poluídos, incêndio e focos de enchentes.

A proposta foi a de um jogo cooperativo e ele foi aplicado em uma feira interdisciplinar em uma escola estadual em 2023, com bom aproveitamento pelos alunos e reflexões críticas a partir de ações dialógicas sobre os problemas socioambientais apresentados no tabuleiro. A análise da aplicação do jogo no evento interdisciplinar pelos estudantes aponta que ele pode ser replicado em outras escolas e que podem ser realizadas adaptações para outros anos e disciplinas escolares na educação básica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERÊNCIAS

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. O. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, 17 (7): 1-7, 2017. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/7/jogos-didticos-para-o-ensino-de-cincias. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Revista Saúde e Sociedade**, 8 (1): 49-61, 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sausoc/a/gnt8LsnHRWYzhnT75vT7pjf/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 29 abr. 2023.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016. 199 p.

MAIA, R. F.; MAIA, J. F.; MARQUES, M. T. S. P. Jogos cooperativos x jogos competitivos: um desafio entre o ideal e o real. **Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança**, 2 (4): 125-139, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/cooperativos_competitivos.pdf Acesso em: 28 abr. 2023.

MELLO, L. S.; COUTO, B. A.; SANTOS, A. M.; SILVA, H. C. M.; MENDES, R. R. L. Jogo "O mistério da floresta": abordando os problemas ambientais a partir das séries iniciais da educação básica. In: **Anais do VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES: Aqui também tem currículo! Com a palavra, os professores de Ciências e Biologia**. Niterói, RJ: MGSC Editora, 2017. p. 111-121. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/anais_VIII_erebio.pdf Acesso em: 28 abr. 2023.

ORLICK, T. **Vencendo a competição: como usa a cooperação**. São Paulo: Círculo do Livro, 1989. 144 p.

PALÁCIO, T. C. G.; MENDES, R. R. L. Análise preliminar de uma oficina de jogos cooperativos e sua importância para a prática docente. In: **Anais do VII Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES: Tecendo laços docentes entre Ciência e culturas**. Niterói, RJ: MGSC Editora, 2015. p. 786-791. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/VII_EREBIO_Anais.pdf Acesso em: 25 abr. 2023.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **IX Congresso Nacional de Educação – Educere e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, Paraná, 3182-3190, 2009. Disponível em: https://docplayer.com.br/12391198-Jogos-didaticos-no-ensino-de-biologia-uma-proposta-metodologica-baseada-em-modulo-didatico.html Acesso em: 25 abr. 2023.

PINA, S. S. B.; LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C. F. "Memórias da APAEP": um jogo didático sobre a temática ambiental para a educação básica. In: **V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente – ENECiencias**, Niterói-RJ, 1-10, 2018. Disponível em: http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/venecienciassubmissao/VENECiencias2018/paper/viewFile/607/538 Acesso em: 25 abr. 2023.

SANTOS, R. N.; VIEIRA, C. D.; LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C. F. Um jogo de tabuleiro sobre conhecimentos ecológicos: um recurso didático para o ensino de Biologia. In: **V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente – ENECiencias**, Niterói-RJ, 1-9, 2018. Disponível em: http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/venecienciassubmissao/VENECiencias2018/paper/viewFile/584/510 Acesso em: 25 abr. 2023.

SILVA, G. P. N.; SOUZA, M. L. O ensino de botânica na educação fundamental II: análise de uma proposta educativa. In: **IX Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias**, Girona, 1-12, 2003. Disponível em: https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308074/398065 Acesso em: 25 abr. 2023.

CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CLUBE DE CIÊNCIAS DO COLÉGIO ESTADUAL SALVADOR DE MENDONÇA – ITABORAÍ, RJ

Rony Magalhães Martins
Universidade Federal Fluminense - UFF
ronymagalhaes@id.uff.br

Elysiane de Barros Marinho
Secretária de Estado de Educação Do Rio de Janeiro (SEEDUC – RJ)
elysiane.marinho@gmail.com

Mariana Lima Vilela
Universidade Federal Fluminense - UFF
marianavilela@id.uff.br

Maína Bertagna
Universidade Federal Fluminense
Instituto de Educação de Angra dos Reis - IEAR
mainabertagna@id.uff.br

RESUMO

O texto relata o processo de criação e manutenção do Clube de Ciências do Colégio Estadual Salvador Mendonça (Itaboraí, RJ), como parte da integração de projetos de extensão e iniciação à docência desenvolvidos na UFF. Em diálogo com referências da Popularização da Ciência, Alfabetização Científica, Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade apresenta os desafios da criação e as atividades práticas de manutenção do clube de ciências ativo. O texto traz reflexões sobre uma concepção de clubes de ciências escolares como uma possibilidade de produção de um espaço-tempo curricular de diálogos entre estudantes e professores da universidade e da educação básica sobre relações entre os conhecimentos científicos e as realidades locais. Espera-se que atividades práticas permanentes propostas pelos estudantes de graduação extensionistas contribuam para a transformação das condições locais promovendo a maior circulação de ideias e propostas voltadas para o ensino de ciências e divulgação científica.

Palavras-chave: CLUBES DE CIÊNCIA, ENSINO DE CIÊNCIAS, ENSINO DE BIOLOGIA, EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

INTRODUÇÃO

Os primeiros clubes de ciências escolares no Brasil surgiram com a finalidade de estimular a formação científica e tecnológica no contexto das políticas educacionais da Guerra Fria, com o investimento dos EUA em países periféricos do bloco capitalista para desenvolvimento científico em prol da corrida armamentista. A concepção de Ciência que hegemonicamente dava suporte aos projetos de educação científica seria a de uma suposta neutralidade, considerando que o cientista, a partir da coleta de dados, pode chegar ao conhecimento pleno e sem vícios valorativos. Tal pressuposto contribuiu naquele momento para a prioridade de projetos pedagógicos de clubes de ciências que visassem a construção de artefatos tecnológicos (MANCUSO et al, 1996).

No entanto, as finalidades originais dos clubes de ciências vieram sofrendo mudanças desde então e, acompanhando os debates da área de Educação em Ciências, passaram a focalizar mais métodos de investigação capazes de trabalhar o cotidiano de realidades locais e ressaltar a interação do conteúdo científico com a dimensão social (RAMALHO et al, 2011). Assim, atualmente, os clubes de ciências podem contribuir tanto para a vivência e a experimentação dos procedimentos próprios da ciência no processo de aprendizagem, quanto para a difusão de uma concepção de ciência como processo dinâmico e sócio-histórico e o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. É nesse sentido que se apresenta a proposta aqui descrita.

O presente relato de experiência apresenta atividades desenvolvidas no Clube de Ciências do Colégio Estadual Salvador Mendonça (Fig. 1), localizado na região central do município de Itaboraí (RJ), como parte da integração de dois projetos – um de iniciação à docência e outro de extensão – desenvolvidos na Universidade Federal Fluminense. O projeto de extensão “A ciência pede passagem: cientistas brasileiros/as, pesquisas transformadoras e contribuições para a sociedade” atendido pelo Edital FAPERJ 2022 de apoio a melhoria das escolas públicas sediadas no Estado do Rio de Janeiro (RJ) visa a promoção de mostras e exposições científicas com o objetivo de divulgar a ciência brasileira em escolas. E o projeto “Clubes de Ciências na Educação Básica” atendido pelo Projeto do Programa Bolsa Licenciaturas da Prograd-UFF propõe a criação e consolidação de clubes de ciências escolares, como espaços culturais extracurriculares e interdisciplinares. Ambas as propostas se assentam em referenciais da alfabetização científica, da popularização da ciência e Relações CTSA.

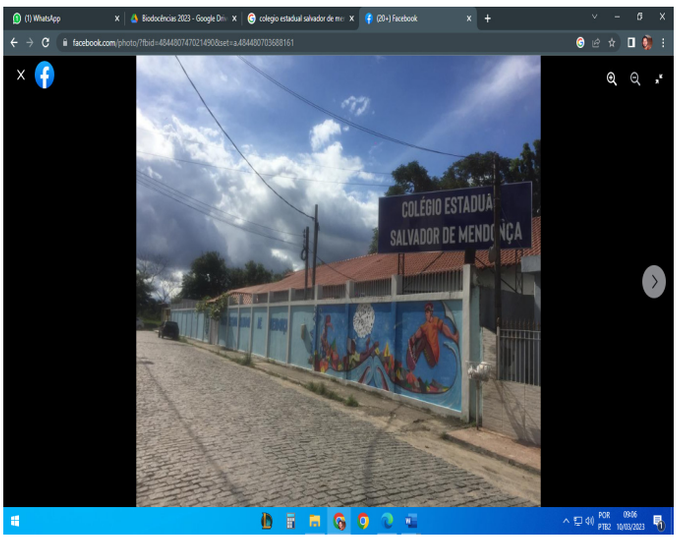


Figura 1: Escola Estadual Salvador de Mendonça, localizada em Itaboraí - RJ.

A integração entre membros das equipes dos projetos tem se dado com inspiração na Metodologia da Pesquisa Ação (THIOLLENT, 2011). Tendo sido pioneiramente adotada como Metodologia de Projetos de extensão universitária, a Pesquisa Ação pode ser concebida como caminho para interligar o conhecimento e a ação, ou extrair da ação novos conhecimentos. Além de uma simples coleta de dados, o trabalho com a Pesquisa Ação envolve um longo trabalho de grupos reunindo atores interessados e pesquisadores. A partir da participação dos professores da educação básica e licenciandos no Grupo de Estudos Biodocências – Ciências, Saúde e Ambiente no currículo da Educação Básica e Formação docente, são desenvolvidas estratégias inspiradas na Pesquisa-Ação, que possam sustentar a possibilidade de implementação dos clubes de ciências e o desenvolvimento de atividades práticas nas escolas envolvidas. Assim, orientandas pelas reflexões do grupo de estudos, a estratégia metodológica consiste na criação e manutenção de uma programação semanal dos clubes de ciências nas escolas. Os discentes extensionistas atuam nas escolas semanalmente, articulando com os professores locais os temas, questões e atividades que são disponibilizadas aos estudantes de educação básica no clube de ciências.

Enfatizamos a relevância de atividades pedagógicas caráter experimental que possibilitam que estudantes vivenciem etapas e processos da produção dos conhecimentos científicos. Tradicionalmente, a experimentação como estratégia didática tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos. Porém, Vilela et al (2007) argumentam que o uso da experimentação no ensino pode assumir diferentes sentidos e se prestar a objetivos diversos no que diz respeito à aprendizagem de conceitos científicos.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) ampliam a visão da experimentação como reprodução do método científico em diálogo com as tradições científicas das Ciências Biológicas e argumentam que a experimentação corresponde a atividades que envolvem tanto o trabalho laboratorial, quanto trabalhos de campo e outros trabalhos práticos que incluem a montagem de coleções biológicas, botânicas e paleontológicas. Assim, além da experimentação laboratorial, essas práticas típicas do fazer científico das Ciências Biológicas podem ser ressignificadas nas escolas como atividades mediadoras na produção de conhecimentos e elaboração de conceitos científicos na educação básica.

Em diálogo com esse conjunto de referências, foi proposta aos alunos do turno da manhã do Colégio Estadual Salvador de Mendonça (CESM), a criação do clube de ciências como uma possibilidade de produção em um tempo curricular de diálogos entre estudantes e professores da universidade e da educação básica sobre relações entre os conhecimentos científicos e a realidade local. Segundo Bazo e Santiago (1981, apud MANCUSO et al, 1996 p.42) um clube de ciências consiste em “uma associação de jovens, orientados por professores, que busca realizar atividades de educação e divulgação cientifica, com o propósito de despertar ou incrementar o interesse pela ciência.”.

Criação e manutenção do Clube de Ciências do Colégio Estadual Salvador Mendonça (CESM)

A criação do clube de ciências começou com o convite aos alunos do turno da manhã do CESM a participarem de reuniões extracurriculares nos horários de contraturno da escola. Foi acordado com os alunos a realização de encontros semanais às terças-feiras, no período das 13 às 15 horas. Ao todo, 4 (quatro) alunos do 3° ano do ensino médio aceitaram o convite para a participação no clube de ciências. Os encontros do clube de ciências ficaram abertos para visitação de alunos interessados após o início das atividades, fazendo com que houvesse uma grande rotação de alunos nas reuniões.

A princípio, a escola não possuía um ambiente de laboratório capaz de sediar as reuniões, dessa forma, começou uma movimentação entre professores e alunos para que um espaço pudesse ser cedido pela escola, com o intuito de ser a sede para o clube de ciências. Muitas discussões acerca da arquitetura presente nas escolas estão relacionadas aos estudos do ambiente escolar, entre elas, podemos citar autores como Nietzsche, Mészáros e Foucault, que no trabalho de Silveira Júnior (2008), são usados para discutir o espaço escolar como ambientes de poder.

Aqui nesse trabalho, não iremos discutir a arquitetura escolar, mas sim o próprio espaço escolar como espaço de poder. Essa reflexão é posta através da experiência dos professores e alunos do CESM para a recuperação do laboratório de ciências na escola, que até o início do projeto, era utilizado como depósito de livros pela escola. Começou-se, então, um projeto de "ocupação" do espaço destinado ao laboratório de ciências através da translocação das caixas de livros para o almoxarifado do colégio, com o intuito de liberar o espaço do laboratório. Aqui, entende-se como ocupação, o ato de ocupar um local que antes não era destinado ao uso dos alunos, exigindo que o espaço passe a ser utilizado para o ensino de ciências aos discentes.

Após o esvaziamento da sala, foi necessário fazer a recuperação dos materiais de laboratório presentes no colégio, que se encontravam esquecidos no almoxarifado. Com isso, foi necessária a separação dos materiais que possuíam algum certo tipo de dano, como vidraçarias quebradas e materiais vencidos, dos materiais que poderiam ser utilizados pelo clube nas práticas do laboratório. Durante esse processo, foi possível encontrar alguns exemplares de animais preservados em vidros com álcool ou formol (Fig. 2), que com o passar do tempo, estavam vazios devido à evaporação desses compostos. Sendo assim, uma das primeiras atividades práticas do clube de ciências foi a manutenção dos exemplares de animais, discussão sobre coleções zoológicas e conceitos básicos sobre biossegurança.

Figura 2: Exemplares de animais encontradas no acervo do colégio Salvador de Mendonça antes da manutenção realizada pelo clube de ciências.

A atividade prática de manutenção dos exemplares de animais, discussão sobre coleções zoológicas e conceitos básicos sobre biossegurança foi realizada após o horário de almoço dos alunos, no período de contraturno. Durante esse tempo foi abordado com os alunos quais são as formas corretas de se armazenar exemplares de animais em laboratório, levando em consideração os processos de decomposição dos seres vivos e quais os procedimentos e substancias capazes de retardar esse processo, com o intuito de preservar esses materiais. Além disso, temas relacionados a biossegurança também surgiram junto as dúvidas dos

alunos, como “Quais materiais necessários para manusear os materiais?” e “Qual a importância do uso de luvas e jalecos nos laboratórios?”, dessa forma, foi possível trabalhar esses conceitos básicos de biossegurança com esses alunos durante a atividade. Também foi apresentado aos alunos as práticas científicas de coleta, catalogação e acervo de coleções zoológicas científicas. E foram discutidas as finalidades das coleções na pesquisa científica.

Ao final da atividade, os alunos demonstraram interesse para realizar a manutenção da coleção zoológica do colégio, com o intuito de ficarem expostos no laboratório de ciências. Assim, foi levado ao laboratório o material necessário para fazer a manutenção do acervo (álcool e formol), e os alunos, seguindo as regras necessárias de biossegurança, foram capazes de realizar a troca desses materiais e etiquetar os vidros de acordo com a espécie. Após a manutenção, a coleção foi alocada em uma das prateleiras do laboratório, se mantendo em exposição e ficando disponível para a utilização dos professores da escola nas aulas práticas (Fig. 3).

Figura 3: Exemplares de animais encontradas no acervo do colégio Salvador de Mendonça após a manutenção realizada pelo clube de ciências.

Após o início da utilização do laboratório de ciências pelos professores e alunos, foi possível perceber que somente o esvaziamento da sala não era o suficiente para manter o ambiente adequado para ministrar atividades práticas do colégio. Isso acontecia, pois a sala ainda possuía alguns problemas de infraestrutura, entre eles, a falta do aparelho de ar condicionado, que fazia com que a sala, que não possui janelas amplas, ficasse extremamente abafada e praticamente impossível de ser utilizada durante um longo período de tempo. Com isso, após acordos feitos com a direção do colégio, foi possível realizar a alocação de um aparelho de ar condicionado para a sala, além de uma reforma que foi feita ao longo do período de férias entre os anos de 2022 e 2023.

Com a reforma, a sala ganhou o nome de “Sala Maker”, com o objetivo de encorajar os professores de todas as disciplinas a ministrarem suas aulas no ambiente sempre que possível, e no período extraclasse, a sala serve como sede do grupo de ciências, que ganhou o nome de Clube de Ciências Graziela Barroso em homenagem à Primeira Dama da Botânica no Brasil, foi a maior taxonomista de plantas do país (MODELLI, 2019).

A decisão pela escolha do nome do clube de ciências como homenagem a Dra. Graziela veio a partir de uma prática realizada pelo clube de ciências, que foi a construção de um terrário, prática realizada com

os alunos no intuito de discutir relações com os ciclos biogeoquímicos e o ambiente fechado e a introdução desses alunos ao método científico. A realização dessa prática foi discutida e acordada com a coordenação da escola, e realizada pela manhã com todos os alunos de 1° ano da escola. Dessa forma, os alunos do clube de ciências tiveram a oportunidade de ministrar uma prática com os demais alunos do colégio.

A montagem do terrário ampliou o interesse dos estudantes participantes do clube pelo tema da Botânica, e em abril de 2023 os participantes do clube visitaram o Museu Nacional, no Rio de Janeiro e conheceram o Laboratório de Palinologia chefiada por uma pesquisadora que foi orientada pela Dra. Graziela. Além disso a montagem do terrário também proporcionou outras vivências, como o trabalho em equipe, o planejamento e o levantamento de hipóteses. Segundo Fontes et al (2007), o terrário pode ser utilizado como instrumento capaz de levar os alunos a pensarem cientificamente, por meio da vivência de procedimentos científicos.

Dessa forma, realizamos com os alunos do clube de ciências a construção de um terrário com o objetivo de responder questões simples, como: i) Quais são os fatores bióticos e abióticos presentes em seu terrário? ii) De onde provém a água e os sais minerais que as plantas utilizam? iii) Como ocorre o ciclo da água nesse ecossistema? Ao final da experimentação e construção do terrário (Fig. 4), os alunos foram encorajados a responderem um relatório (Fig. 5), com o objetivo de deixar registrado o conteúdo de uma das primeiras experimentações realizadas pelo clube de ciências.

Figura 4: Fotos retiradas ao longo da atividade sobre a experimentação e construção de um terrário no Clube de Ciências Graziela Barroso, no CESM.

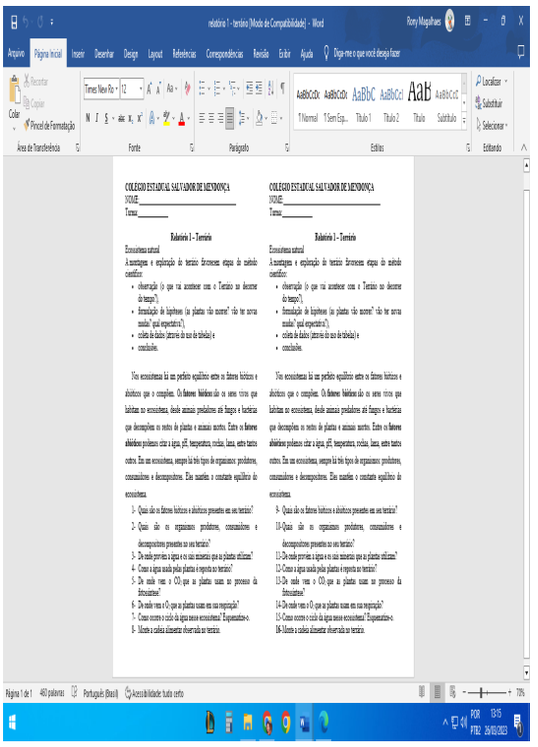


Figura 5: Relatório entregue aos alunos após a montagem do terrário

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Clubes de Ciências escolares vêm cumprindo um importante papel em instituições de Educação Básica, como espaço-tempo curricular que promove entre estudantes e professores, a interação com o meio, com a comunidade, com os problemas do cotidiano. Diversas experiências com Clubes de Ciências têm estimulado o estudo de situações reais, a partir de situações-problema (RAMALHO et al, 2011; MENEZES et al, 2012.). A criação do clube de ciências aqui relatado, configura-se como uma estratégia de popularização da ciência, formação continuada de professores e transformação das condições locais.

Em diálogo com referências da Popularização da Ciência, Alfabetização Científica, Relações Ciência, Tecnologia e Sociedade e as atividades práticas como recursos para educação em ciências, a proposta concebe os clubes de ciências como uma possibilidade de produção de um espaço-tempo curricular de diálogos entre estudantes e professores da universidade e da educação básica sobre relações entre os conhecimentos científicos e as realidades locais no contexto da extensão universitária.

A expectativa, a partir do trabalho até aqui desenvolvido é de que atividades do clube de ciências contribuam para a transformação das condições locais promovendo a maior circulação de ideias e propostas voltadas para o ensino de ciências. Colocamo-nos ao lado de Hodson (1998) na crítica sobre a forma como as relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade incide sobre os currículos escolares, a qual ainda acaba por reproduzir uma visão equivocada da Ciência como verdade neutra e com conteúdos universais. Segundo o autor, o confronto dos interesses políticos e os valores sociais subjacentes às práticas científicas e tecnológicas ainda são evitados nas escolas, como se a aplicabilidade dos produtos científicos cumprisse planos lineares que resultam sempre em sucessos (vacinas, tecnologias etc.). A educação científica exige que os estudantes

desenvolvam um profundo entendimento pessoal dos problemas (e suas implicações humanas) e sintam um investimento pessoal como atores sociais que podem efetivamente atuar, seja na produção, seja nas decisões sobre as relações entre ciência e políticas públicas. Nesse sentido, a educação científica está intimamente ligada à educação como construção social.

É nesse sentido que o projeto de extensão aqui relatado pretende seguir caminhando, reconhecendo a luta dentro das escolas para que existam condições básicas de se trabalhar em temos extraclasse, levando em consideração a infraestrutura e a realidade das escolas de nível básico, que muitas das vezes não possuem um ambiente adequado.

Por fim, entende-se que a implementação do Clube de Ciências Graziela Barrozo no Colégio Estadual Salvador de Mendonça vem logrando êxito, levando em consideração a conquista do espaço de ensino destinado ao laboratório de ciências e as diferentes atividades práticas realizadas ao longo desse período. Futuras potencialidades do projeto envolvem o diálogo do espaço escolar com os moradores próximos a localidade da escola, o que também será realizado através de exposições e palestras abertas para os residentes, fazendo com que a divulgação cientifica dos projetos relacionados ao clube e a universidade alcancem o maior número de pessoas possíveis.

REFERÊNCIAS

FONTES, V. P. *et al*. **O Terrário n ensino de ciências: Analisando propostas e elaborando materiais didáticos**. Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES, Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2007

HODSON, D. **Teaching and learning science: towards a personalized approach**. Buckingham: Open University Press. 1998. 200p.

MANCUSO, R. Et al. **Clubes de Ciências: Criação, Funcionamento, Dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MENEZES, C; SCRHOEDER, E; SILVA, V. L. de S. **Clubes de ciências como espaços de alfabetização científica e ecoformação**. Atos de Pesquisa em Educação - PPGE/ME, Blumenau - SC, 2012.

MODELLI, L. **De dona de casa a pioneira na botânica**. 2019. Disponível em: https://www.dw.com/pt-br/de-dona-de-casa-a-pioneira-na-bot%C3%A2nica/a-47462657. Acesso em: 26 mar. 2023.

RAMALHO P.F.N Et al. **Clubes de Ciências: educação científica aproximando universidade e escolas públicas no litoral paranaense**. Anais do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. UNICAMP. Campinas, SP, 2011.

SANTOS, J. dos *et al*. **Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná**. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Paraná, 2010.

SILVEIRA JUNIOR, C. A. da. **O espaço escolar sob os olhares de Nietzsche, Mészáros e Foucault**. Revista de Iniciação Científica da Ffc - (Cessada), v. 8, n. 1, 22 abr. 2008. Faculdade de Filosofia e Ciências. http://dx.doi.org/10.36311/1415-8612.2008.v8n1.163.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**, Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VILELA, M. L. VASCONCELLOS, D.V. GOMES, M.M. **Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências**. Revista da SBEnBIO - Número 01. Agosto de 2007.

EXPERIÊNCIAS E PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DOCENTE NA EJA

Yan Rezende Barreto Ferreira
Licenciando da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
Residente do Programa de Institucional de Residência Pedagógica – CAPES/UERJ
yanslegend@gmail.com

José Henrique de Almeida Cereja
Docente da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ)
jhcereja@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: CAPES

RESUMO

Esse trabalho é um relato de experiência na disciplina Ciências no Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) na Escola Municipal Gonçalves Dias, no âmbito de atividades no Programa Residência Pedagógica. O tema abordado na escola-campo foi método científico, com atividades que alcançassem esse parâmetro, de modo a valorizar a experiência do aluno. Nessa escola a atuação envolveu a realização de experimentos, aulas lúdicas e práticas que tornaram a aula mais atrativa para os alunos, o que é importante para superar um dos maiores problemas da escola que é a evasão escolar. Conclui-se que o ensino de ciências deve ser desenvolvido na EJA de forma a ser contextualizado com as experiências do aluno e que a prática docente deve ser aprimorada na graduação para que o futuro professor seja capaz de atuar em diversas modalidades de ensino.

Palavras-chave: EJA, anos finais do ensino fundamental, residência pedagógica, ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Esse estudo é um relato de observações e atividades realizadas na disciplina escolar Ciências no Programa de Residência Pedagógica (PRP), de novembro de 2022 a maio de 2023. Esse Programa tem o intuito de aperfeiçoar a formação prática dos professores n cursos de licenciatura por meio da imersão nas escolas. Esse objetivo se mostra relevante, pois a formação de professores deve ter entrelaçamento da prática com a teoria (LOMBA, 2022). Essa carência de práticas leva a falta de metodologia do docente para atuar em diferentes modalidades de ensino que exigem modos distintos de ministrar uma aula. Tais atividades aconteceram em turmas da Educação de Jovens e adultos (EJA), uma modalidade de ensino que atende a pessoas que não frequentaram as instituições escolares na idade apropriada (SOUSA, 2021).

Conforme Bizzo (2009), os estudantes devem ter domínio de fundamentos de cunho científico no desempenho de tarefas elementares, desde a leitura de jornais até assistir à televisão, utilizando do aprendido conhecimentos escolares. Para esse autor, o ensino de ciências pode dar aos estudantes a oportunidade de desenvolvimento de capacidades que o inquietam diante de fatos desconhecidos, na busca por explicações razoáveis e lógicas, numa postura crítica e em fundamentos criteriosos.

O Ensino de Ciências tem a proposta de contribuir para a formação da cidadania dos alunos para que esses possam ampliar suas experiencias de vida (SOUSA, 2021). Entretanto, a organização do ensino de Biologia privilegia o estudo de conceitos, e metodologias desse campo do conhecimento, o que torna a aprendizagem pouco eficiente para a interpretação e intervenção na realidade (BORGES; LIMA, 2007), esse cenário é mais complexo dentro do contexto da EJA pela quantidade de conteúdo em um espaço de tempo menor. As atividades desenvolvidas no Programa de Residência Pedagógica em turmas da EJA possibilitou realizar projetos que, além de contribuírem para a formação dos docentes em modalidade de ensino diferente do regular, também auxiliou na construção do conhecimento para jovens e adultos. A EJA deve ser pensada de modo a valorizar as experiências e visões de mundo dos alunos (BRASIL, 2002), pois o ensino de Ciências e Biologia pode oportunizar aos alunos da EJA compreender conceitos ou processos que estão sendo por ele construídos na escola (MORAIS, 2009).

CONTEXTUALIZAÇÃO

As atividades foram desenvolvidas na Escola Municipal Gonçalvez Dias (Fig.1), localizada no bairro de São Cristóvão no município do Rio de Janeiro. A escola, fundada em 1872, foi a segunda escola pública da cidade do no Rio de Janeiro a ser concluída (AUTRAN et al., 2014). Atualmente, conta com turmas do ensino regular no período da manhã e da tarde e no período da noite tem seu funcionamento com as turmas da EJA.

Figura 1: Escola Municipal Gonçalves Dias[1]
Fonte: Acervo da escola

O PRP na disciplina Ciências na escola Gonçalves Dias teve início no mês de novembro de 2022, com seis residentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, que se distribuem nas diferentes turmas da EJA nos quatro anos escolares, com o objetivo de experienciar práticas e saberes da formação docente, com metodologias de ensino para o contexto de sala de aula para que as atividades realizadas sejam mais atrativas para os alunos.

O perfil dos alunos que frequentam a EJA é heterogêneo e as turmas são muito diversas, formadas por diferentes faixas etárias, desde adolescentes de 16 anos a idosos. Isso faz com que as experiências sejam muito diferentes. Essa escola recebe muitos alunos nordestinos ou que possuem ascendência nordestina, e essa é uma característica comum no perfil dos estudantes.

Uma das maiores dificuldades enfrentadas pela escola é a evasão escolar. Isso ocorre porque a maioria dos alunos trabalha e acaba por ter de abandonar a escola, ou opta por faltar uma semana e vir em outra. Essa situação pode ser exemplificada ao entrar em uma turma com 4 alunos em sala de aula, mas com 20 constando na planilha de presença. Por conta disso, muitas vezes ocorre a falta de continuidade no ensino de determinados conteúdos, pois, quando um aluno frequenta as aulas numa semana e falta na seguinte, o professor é obrigado a retomar o conteúdo e isso atrasa a programação do plano de curso.

DESENVOLVIMENTO

Em novembro de 2022, foi iniciado o estágio com a apresentação e o acolhimento, em que os residentes

1 Cf. Página eletrônica da Escola Municipal Gonçalves Dias. Disponível em: https://www.facebook.com/escolamunicipalgoncalvesdias?mibextid=LQQJ4d

frequentaram as aulas do professor preceptor e conheceram os alunos que compunham as turmas naquele momento. O professor nos deu a palavra para nos apresentarmos, e nesse momento nos sentamos em círculo para nos conhecermos melhor e pudemos aproveitar para apresentar o programa de residência para os alunos e como nós estaríamos junto a eles durante as aulas. As turmas nos recepcionaram muito bem e pudemos entender o que acontece no dia a dia dos alunos e aprender sobre o contexto social que vive a comunidade escolar. Para Carrano:

> Os educadores da EJA têm o desafio de trabalhar numa modalidade da educação na qual a homogeneidade dos sujeitos não é a tônica dominante. A ideia de homogeneidade – de faixas etárias, de tempos de aprendizagem, de conhecimentos etc. – que pode até fazer algum sentido em algumas circunstâncias educacionais, é, por definição, inviável nos tempos e espaços da EJA (CARRANO, 2007, p.9).

A semana de acolhimento foi um momento importante para que os residentes pudessem interagir com a turma conhecendo as origens dos alunos e as motivações que os fizeram estar ali na turma da EJA, além de mostrar para os alunos que as aulas teriam novidades. Além disso, essa semana permitiu conhecer como o professor preceptor trabalha com as turmas, geralmente com recursos audiovisuais com o objetivo de tornar a aula mais dinâmica para que os alunos tenham sua atenção capturada para a aula planejada.

No primeiro contato no mês de novembro de 2022 os residentes fizeram observações; delas foram planejadas metodologias para serem aplicadas nas turmas. Dessa forma, foram planejadas aulas para serem ministrados antes do término do ano letivo, para que os residentes pudessem se ambientar ao local e aos alunos.

No primeiro contato com a turma no mês de novembro, o professor tratava do tema de racismo ambiental dentro do contexto vivido pelos alunos da EJA. O conceito de racismo ambiental é "[...] utilizado para se referir ao processo de discriminação que populações periferizadas ou compostas de minorias étnicas sofrem através da degradação ambiental" (FUENTES, 2021). Esse momento foi interessante, pois quando é abordado algo que acontece na rotina do aluno, a participação da turma é ótima, algo que é difícil de ter em todas as aulas por conta da falta de interesse sobre alguns conteúdos. Quando é abordado um tema que eles conseguem entender e relacionar a sua realidade, é rapidamente compreendido e discutido por eles.

Após esse contato, foi elaborada pelo residente uma atividade para o final do mês de novembro de 2022 que envolvia questões relacionadas à ecologia e eutrofização e racismo ambiental; entretanto, devido à falta de experiência com a modalidade EJA, ele não atentou para o tipo de atividade proposta. As atividades realizadas em sala de aula devem ser atrativas para capturar a atenção da turma, de modo que os se sintam parte do processo. O professor preceptor orientou que a resolução de questões é uma boa ferramenta, mas para o EJA é interessante que outros métodos de ensino sejam explorados. Ao invés de aplicar questões à turma, foi feita uma explicação sobre o tema com desenhos no quadro junto com a realização de um experimento por outra residente, o que capturou a atenção dos alunos, e depois foi realizada uma discussão em sala sobre as experiências de cada um com o assunto, o que foi muito produtivo, pois eles puderam falar de situações que são divulgadas em jornais ou de sua rotina. Sobre a abordagem do Racismo Ambiental nas aulas de Ciências nesta escola, segue-se o que explicita o texto de Orientações Curriculares da EJA na Secretaria Municipal do Rio de Janeiro:

> Compreendendo os desafios sociais enquanto agentes geradores de questões socioambientais, é imperativo promover a reflexão crítica, que implica a ação e a reflexão dos sujeitos sobre si

> mesmos e sobre o mundo, com o objetivo de reconhecer-se com parte da natureza, conhecer a sua condição, no mundo, os impactos de suas atividades no mundo e como é possível repensá-las para que a atividade humana seja mais respeitosa e responsável para com a natureza (incluindo os próprios seres humanos) (RIO DE JANEIRO, 2023, p.20).

Segundo o documento oficial de Orientações Curriculares da EJA nesta rede de ensino, faz-se necessária a problematização dos paradigmas que envolvem aspectos sociais, ambientais e também de ordem política e econômica interligados, possibilitando o exercício da crítica acerca das relações entre sujeitos e entre estes e o ambiente, através de perspectivas problematizadoras destas relações sociais, de olho nos modos de organização social, os impactos da tecnologia em avanço e nas relações de desigualdades (RIO, 2023).

Um dos obstáculos enfrentados no começo da residência foi a questão da adequação do tempo das atividades propostas pela equipe de residentes e as atividades programadas por alunos e escola, como festas e confraternizações. Isso se deu principalmente por conta de a residência ter sido iniciada no fim do ano letivo. Nesse sentido, fez-se necessário adaptar as atividades para a rotina das turmas e as necessidades dos alunos e da escola. Após isso, os alunos entraram de férias e as aulas foram retomadas no ano de 2023.

Em fevereiro de 2023, com aproximadamente 19 alunos das turmas 151 e 152, novamente foi feito o acolhimento. Na EJA é comum que nas primeiras semanas faltem alguns alunos, que aparecem no decorrer dos dias, alguns de maneira esporádica. Dessa forma, o acolhimento se estendeu por três semanas do mês de fevereiro, pois os alunos que apareceram eram diferentes a cada semana.

Nessas primeiras semanas de aula, que ocorreram antes do carnaval, foram realizadas atividades sobre conteúdos de ciências. Em uma dessas aulas foi aplicado um jogo da memória sobre fenômenos naturais com suas definições (Fig. 2). Nesse jogo, os cartões foram postos no quadro e os residentes tiramos as dúvidas dos alunos para que eles chegassem às combinações certas do jogo da memória. Esse jogo foi muito importante para trazer os alunos para o ensino de ciências e compreender seus conhecimentos na disciplina.

Figura 2: Jogo da memória

Fonte: Acervo pessoal

No mês de março de 2023, em uma aula sobre fatores biótico e abióticos com outra residente, no primeiro momento a aula foi expositiva, e depois a residente direcionou a turma para uma horta que fica nos fundos

do colégio, onde realizou uma prática para que os alunos pudessem observar e encontrar fatores bióticos e abióticos. Durante essa prática pude auxiliar os alunos na busca, e foi importante para notar que conceitos que parecem simples não são compreendidos com tanta facilidade. Deste modo, acompanha-se o que nos traz o texto orientador do Currículo de Ciências na EJA:

> O componente curricular Ciências, na EJA, deve buscar situar criticamente os sujeitos como sujeitos históricos, como parte integrante da natureza, sobre sua responsabilidade em uma interação respeitosa com o meio, sobre a saúde como um direito, estimular uma leitura crítica de mundo e a compreensão de que a relação com o ambiente, com a saúde e com a científica são condicionadas pelo contexto sócio-histórico-cultural-político-econômico. Frente aos desafios do tempo presente, em que o conhecimento científico é desqualificado, torna-se fundamental promover, estimular e ampliar o acesso aos saberes científicos e estimular a compreensão sobre como esses saberes estão presentes no mundo e como estão articulados aos conhecimentos de mundo e à vida social dos sujeitos (RIO DE JANEIRO, 2023, p.24).

No mês de março de 2023 o professor regente na escola lecionou Método Científico, explicando com auxílio de material audiovisual como um cientista trabalha. Essa aula tem um papel fundamental na construção do conhecimento do aluno, pois pode esclarecer dúvidas sobre como é formado o conhecimento a partir do método científico. Também foi elaborada uma aula prática com experimentos sobre tensão superficial, para os alunos entenderem como é construído o pensamento científico. Nessa aula, os alunos foram para o laboratório da escola, para que ter a experiência de estar em um laboratório realizando experimentos seguindo o método científico (fig. 3). Foi entregue para eles uma folha com as etapas de observação, formulação de uma pergunta e construção de uma hipótese para que, a partir do experimento, eles pudessem anotar suas observações e formular a sua pergunta. Os dois experimentos realizados se basearam no conceito da tensão superficial, mas essa informação não foi passada aos alunos no primeiro momento. O experimento 1 foi feito com um recipiente de fundo raso com água e um papel recortado em forma de triângulo que é colocado na superfície da água, após isso uma gota de detergente é derramada atrás do papel na água e então o papel se move. Feito isso, os alunos escreveram suas observações, fizeram perguntas e formularam suas hipóteses e partimos para o segundo experimento também com um recipiente raso com água, mas dessa vez foi colocado canela em pó na superfície e quando derramado o detergente no centro a canela se espalhou. E assim, novamente eles fizeram perguntas e construíram hipóteses. Não importou para o objetivo do experimento que as hipóteses explicassem corretamente o fenômeno, mas sim que eles conseguissem ter uma ideia de como funciona a construção do pensamento científico. O uso do experimento como método de ensino nessa aula foi fundamental para o processo de aquisição de conhecimento científico, e fez com que os alunos participassem ativamente da aula.

Figura 3: Aula sobre método científico com experimentos

Fonte: Acervo pessoal

Em seguida, no mês de março de 2023, tratamos sobre diversos cientistas do Brasil que são invisibilizados por diversos motivos, tais como: cor da pele, etnia, ou região do país. O professor preceptor propôs uma atividade de pesquisa escolar, em que os alunos foram solicitados a realizar uma busca sobre cientistas que sofrem apagamento por conta de preconceito e discriminações de diversas formas. Os alunos, utilizando a internet, realizaram buscas sobre cientistas brasileiros nordestinos e sobre seus trabalhos, escrevendo a história deles desde sua formação até as suas pesquisas realizadas. Os alunos contaram as histórias deles em forma de narrativa. Essa atividade teve um impacto importante na produção textual para os alunos da EJA. Com base nessa experiencia vivenciada na escola, o residente planejou uma aula expositiva com uso de slides sobre os cientistas invisibilizados (fig. 4). Essa temática se faz muito relevante, pois a escola recebe muitas pessoas oriundas do nordeste do país e que moram no bairro de São Cristóvão; sendo fundamental que elas compreendam que a Ciência é produzida por muitas pessoas de diferentes locais do Brasil e do mundo. Dessa maneira, a aula teve ênfase na explicação do residente sobre perfis de cientistas nordestinos e suas contribuições para a construção do conhecimento, para que os alunos pudessem compreender que cientistas também são oriundos do lugar onde nasceram ou seus familiares. Após a exposição, os alunos continuaram a pesquisa sobre os cientistas.

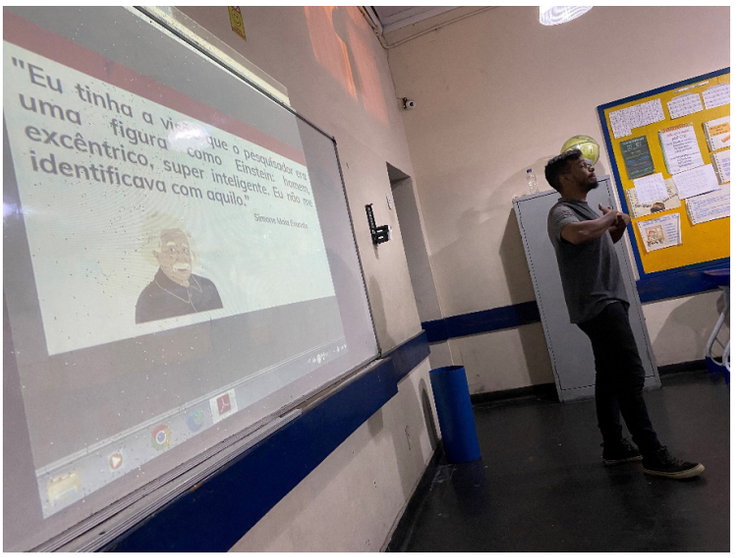


Figura 4: Aula sobre cientistas invisibilizados

Fonte: Acervo pessoal

É importante salientar que no período de pandemia as aulas dessas turmas foram de modo remoto. Entretanto, alguns alunos não puderam acompanhar as aulas por diferentes motivos como falta de acesso à internet e jornada de trabalho, mas foram aprovados também. Essa situação frusta esses alunos que tentam acompanhar a turma, mas ainda não desenvolveram habilidades para tal, como ler, escrever e colocar no papel o que estão pensando.

No mês de abril de 2023 iniciamos o ensino sobre a Origem do Universo. Essa temática é muito interessante em sala de aula por conta dos questionamentos, dúvidas e conceitos pré-estabelecidos dos alunos, sendo possível esclarecer dúvidas, expandindo o conhecimento dos alunos. Entretanto, por conta do senso comum, faz-se necessário trazer a memória deles como que o conhecimento a respeito desse assunto foi construído e isso foi feito pela recapitulação do conteúdo sobre método científico, em que foi explicado que o conhecimento não é formado de uma hora para outra, e sim por uma sequência de eventos que são repetidos várias vezes por diversas pessoas em diferentes lugares.

Dessa forma iniciou-se a aula, em que primeiramente foi transmitido um vídeo lúdico sobre a origem do universo e o “big bang”. Durante a apresentação foram feitas pausas para explicar conceitos como “energia e matéria” e como ela estava concentrada em um único ponto. Para isso, foi realizado uma prática que contou com o uso de bexigas de festa vazias distribuídas para os alunos, nessas bexigas foi instruído para que os alunos fizessem vários pontinhos que representam a energia antes do “big bang”. Logo após foi pedido para que eles inflassem a bexiga e reparassem que a distância entre os pontos aumentou da mesma forma que ocorreu e ainda ocorre no universo com a sua expansão (fig. 5). Com o uso dessa prática foi possível ilustrar a expansão do universo e o “big bang”, e a partir disso demos continuidade à aula onde os conceitos sobre a origem do universo foram colocados no quadro para os alunos.

Figura 5: Prática com bexigas sobre "origem do universo"

Fonte: Acervo pessoal

CONCLUSÃO

Ressalta-se que o ensino e a aprendizagem de Ciências nas turmas de EJA não ocorre da mesma maneira que nas turmas do ensino regular e isso se dá por muitos fatores. Na escola-campo o principal fator é a evasão escolar; para ser evitada, deve-se desenvolver estratégias que tornem o conteúdo atrativo para o aluno em diversas dimensões. Para isso é necessário que nas aulas sejam utilizadas práticas de ensino diversas, como exemplificadas no presente texto.

Além disso, o ensino de ciências deve ser desenvolvido de forma a ser contextualizado com as experiências do aluno, de forma que possa colaborar para a construção da sua cidadania. Para isso, faz-se necessário o aprimoramento da prática do docente ainda na graduação, de forma que esse tenha possibilidade de experiências de atuação na docência em turmas de diferentes modalidades de ensino.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP) da CAPES/UERJ, Brasil.

REFERÊNCIAS

AUTRAN, P.; CANDIDA, S.; LIMA, L. **Escola Municipal Gonçalves Dias**: agrado para o Imperador e marco do ensino público. O Globo. Publicado Abril 2014.
Disponível em: https://oglobo.globo.com/rio/escola-municipal-goncalves-dias-agrado-para-imperador-marco-do-ensino-publico-12181766#ixzz80UYNZtND . Acesso em: 1 Maio 2023.

BIZZO, N. M. V. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos**: segundo segmento do Ensino Fundamental – 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC/SEF, 2002.

FUENTES, P. **Racismo ambiental é uma realidade que atinge populações vulnerabilizadas.** Jornal da USP. Publicado em dezembro 2021. Disponível em: https://jornal.usp.br/?p=477735 . Acesso em: 03 abr. 2023.

LOMBA, M. L. R.; FARIA, L. M. Os professores e sua formação profissional: entrevista com António Nóvoa. **Educar em Revista** [online], 2022, v. 38 e88222. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-0411.88222>. Acesso em: 1 Maio 2023.

MORAIS, F. A. O ensino de Ciências e Biologia nas turmas de EJA: experiências no município de Sorriso-MT. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.48, n. 6, p. 1-6, 2009.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação, Gerência de Educação de Jovens e Adultos. **Orientações Curriculares da Educação de Jovens e Adultos**. 1.Ed. Rev. Ampliada. Rio de Janeiro: MultiRio, 2023.

SOUSA, E. C. A importância do ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Educação Pública,** v. 21, n. 38, 19 de outubro de 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/38/a-importancia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-de-jovens-e-adultos . Acesso em: 03 abr. 2023.

CAMINHOS DA ÁGUA DOCE

Adriane Silva Barcelos
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
adri.s.barcelos@gmail.com

Paulo Henrique Rodrigues Carvalho
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
paulo-phrc@hotmail.com

Maria Eduarda Dillan de Figueiredo
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
mariaeduardadillan@gmail.com

Rosana Souza-Lima
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
rosanasl@yahoo.com.br

RESUMO

Principal componente do corpo dos seres vivos e recurso natural essencial para a manutenção das diversas formas de vida, a água é, ainda, importante para a produção de alimentos e de bens de consumo. Entretanto, tem sofrido com a má gestão e a poluição crescente em todas as regiões do planeta; é necessário melhorarmos esta gestão para mantermos ou melhorarmos nossa qualidade de vida. Apresentamos uma maquete intitulada "História da vida de um rio": interdisciplinar, tem sido utilizada em atividades presenciais com público variado, seja de educação básica ou de educação superior, como também do público que visita feiras e exposições em atividades de educação não formal, pois o material permite adequação do debate de acordo com o público visitante. Um melhor aproveitamento é obtido quando podemos trabalhar com um máximo de 10-12 visitantes de cada vez, todos rodeando a maquete, para que possamos interagir e discutir informações e opiniões, mobilizando todos os presentes. O debate pode ser adequado de acordo com o público visitante, e a duração da atividade varia de acordo com o modo de condução e do aprofundamento das discussões.

Palavras-chave: material didático, maquete educativa, rios do sudeste brasileiro, ciclo da água, gestão dos recursos hídricos.

IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Neste trabalho apresentaremos um material didático muito utilizado nas nossas atividades pedagógicas: uma maquete intitulada "História da vida de um rio". Mesclando aspectos de áreas do conhecimento tais como Geografia, Ecologia, Zoologia, Botânica e Geologia, entre outras, a maquete tem sido utilizada em atividades presenciais com público variado, seja de educação básica ou de educação superior, como também do público que visita feiras e exposições em atividades de educação não formal, pois o material permite adequação do debate de acordo com o público visitante. Um melhor aproveitamento é obtido quando podemos trabalhar com um máximo de 10-12 visitantes de cada vez, todos rodeando a maquete, para que possamos interagir e discutir informações e opiniões, mobilizando todos os presentes.
O material permite adequação do debate de acordo com o público visitante, e a duração da atividade varia de acordo com o modo de condução e do aprofundamento do debate a atividade pode durar de 15 minutos a cerca de 1 h.

POR QUE FAZER UMA MAQUETE SOBRE UM RIACHO?

O principal componente do corpo dos seres vivos é também um recurso natural essencial para a manutenção das diversas formas de vida. Para os humanos é, ainda, importante para a produção de alimentos, de praticamente todos os bens de consumo e de muitas atividades de lazer (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2020). O primeiro artigo da Declaração Universal dos Direitos da Água afirma que "A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos" (ONU, 1992). Apesar de toda essa importância, a gestão ineficiente das fontes de água e a desigualdade socioeconômica mundial têm provocado intensa redução na disponibilidade deste recurso.
Ainda que a Terra, como diz a canção, pudesse ser chamada de "Planeta Água" (ARANTES, 2001), a maior parte (97,5%!) da água disponível no planeta é a água salgada (SHIKLOMANOV, 1998). E, embora a água doce totalize 2,5% desta água planetária, estima-se que apenas cerca de 1,2% esteja disponível em rios, lagos e outros reservatórios: o restante encontra-se congelada ou formando o lençol freático (SHIKLOMANOV, 1998). Com cerca de 12 % deste total, o Brasil é o país que dispõe da maior quantidade de água doce do mundo. Sendo irregularmente distribuída entre suas regiões, já que, com sua dimensão continental, o país apresenta grande variação climática nos seus diversos biomas, os moradores do sudeste do Brasil não possuem motivos geomorfológicos e climáticos para sofrer problemas relacionados à disponibilidade de água (SLATER, 2019; TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2020), mas ainda assim estes problemas têm se avolumado.
Na maior parte da região costeira do estado do Rio de Janeiro, a posição da Serra do Mar, próxima à costa, determina a formação de uma extensa rede hidrográfica formada por pequenos riachos que correm por poucos quilômetros antes de desaguar no mar ou no rio principal, às vezes não muito maior que ele. Na região metropolitana do estado, composta por 22 municípios (RIO DE JANEIRO, 2018), o grande adensamento urbano aliado ao pequeno tamanho destes cursos d'água acentuam a degradação ambiental causada por ações humanas, gerando problemas socioeconômicos e diminuindo a qualidade de vida.
O lúdico tem grande destaque na nossa vida, e aos poucos foi se tornando um importante recurso didático no cenário educativo. Os modelos didáticos têm sido considerados um material interessante para capturar a atenção de alunos em espaços formais de ensino: o entusiasmo, diversão e interações estimuladas pelo lúdico resultem em aprendizagem considerada significativa (e.g., FERREIRA ET AL., 2016; SOUZA - LIMA, R.;

SANTOS - CLAPP, 2017; SILVA et al., 2018). Além de tornarem a prática pedagógica mais prazerosa, podem ser usados para estimular o debate e o desenvolvimento de uma visão analítica sobre o assunto trabalhado. Que tal, então, usarmos um modelo didático para trazermos para discussão uma situação complexa como o conhecimento e a avaliação dos usos de um ambiente natural, como um riacho?

O principal objetivo da nossa maquete é oferecer ao público a oportunidade de olhar para um destes riachos "de perto", observando como nasce e os muitos usos e impactos que pode sofrer ao longo do seu curso. Buscamos estimular a discussão sobre a interação das suas águas com o solo e com os seres vivos ao seu redor, e como estas interações podem repercutir na qualidade de suas águas e nos serviços ecossistêmicos que poderá oferecer à população ribeirinha.

CONSTRUINDO A MAQUETE

As maquetes objetivam ser representações realistas de objetos reais, um modelo em escala reduzida de uma estrutura arquitetônica, um cenário ou um ambiente, por exemplo. Sendo um modelo tridimensional, cria uma interação única entre quem visualiza e o objeto observado, sendo uma estratégia muito usada sobretudo em projetos de arquitetura, engenharia e turismo, mostrando detalhes de prédios, parques e centros de exposição, entre outros.

A maquete com a qual trabalhamos é um modelo estático de um determinado cenário ambiental: a funcionalidade e integração das estruturas e seres retratados depende da interação entre mediadores e espectadores. Apesar de muitas maquetes serem construídas em uma escala cuidadosa, buscando a absoluta proporcionalidade com o ambiente retratado, a maquete com a qual trabalhamos tem uma escala livre: há uma certa proporção entre o tamanho das estruturas, mas isso não nos impediu de usar a miniatura de uma garrafa de refrigerante comprada pronta ou adicionar um pé de tênis desproporcionalmente grande ao lixão: esses elementos de imediato chamam a atenção do público, que se identifica com objetos que costuma usar ou ver no seu dia-a-dia. A maquete aqui apresentada contém tanto elementos topográficos, tais como montanha, floresta e rio, como elementos antrópicos, tais como jardim, lixão, hidrelétrica e edificações, caracterizando uma paisagem tanto rural quanto urbana; assim, permite o domínio visual de um amplo conjunto espacial, normalmente não abarcado durante nossas atividades cotidianas.

Com 50 cm de largura, 150 cm de comprimento, a maquete foi construída sobre seis placas de EVA (sigla usada para designar um polímero emborrachado de acetato de vinila) com 1,5 cm de espessura; dessa forma, pode ser desmontada e suas peças guardadas em três caixas plásticas que mantêm a integridade das peças e facilitam o transporte. Estas placas são leves, de fácil higienização, flexíveis, resistentes e possuem encaixes laterais, permitindo o acoplamento das placas entre si; assim, se necessário a maquete pode inclusive ser ampliada, se desejado. Sobre essa base foram usados diversos materiais: para o gramado verde foi usado um tecido aveludado, animais e automóveis foram confeccionados em biscuit e as construções tanto foram feitas em papel como em biscuit. O rio, personagem principal, foi parcialmente escavado nas placas de EVA e coberto com papel celofane azul (Figura 1). Cercas e postes de transmissão foram feitos com cordões coloridos e palitos de madeira.

Figura 1: Vista geral da maquete intitulada "História da vida de um rio".

Os materiais usados na construção do modelo visaram a durabilidade do material e sua resistência para enfrentar as diversas oficinas das quais participa. Contamos com o apelo estético para chamar a atenção dos alunos, visitantes ou transeuntes, e assim abusamos do uso do colorido como estímulo para a curiosidade, levando à aproximação do público. Os interlocutores geralmente se interessam em tocar as atrações da maquete, então buscamos um material resistente para que não precisássemos pedir que a maquete não fosse tocada.

Apesar de Souza & Faria (2011) ressaltarem que uma das vantagens do uso de maquetes é permitir que sejam tocados e manipulados por deficientes visuais, a maquete com a qual trabalhamos pode ser amplamente tocada, mas não deve ser totalmente confortável para uma pessoa com deficiência, pois algumas peças são extremamente pequenas e são presas ao tabuleiro de EVA, possivelmente dificultando a compreensão do que representariam. Além disso, nem sempre temos mediadores que se comunicam em libras, para de fato ampliar nossa discussão. Eis aí dois exemplos de que, por mais que desejemos contemplar a todos, a educação de fato inclusiva tem particularidades que nem sempre são fáceis de se executar. Nossas limitações também podem servir de estímulo, para nós mesmos e para nossos leitores, na busca por soluções.

O que podemos trabalhar com uma maquete deste tipo?

Aproveitando a curiosidade despertada pelo colorido e variedade de texturas e cenários, o uso da maquete possibilita uma ampla conversação entre mediadores e interlocutores, permitindo troca de ideias, hipóteses, reforço de definições já abordadas, e apresentação de novos conceitos. Também é um momento de surgimento de muitas dúvidas e uma boa ocasião para debates e talvez até esclarecimento das mesmas, sem nenhum tipo de julgamento sobre a ideia inicial, mas buscando informar e incrementar a discussão e a compreensão sobre os temas discutidos. Abaixo listaremos muitos dos aspectos que podem ser abordados com esta maquete.

O rio em questão nasce em uma montanha que abriga um lago e várias nascentes. Como a água foi parar lá no alto? Podemos abordar a formação geológica das montanhas, o conceito de divisor de bacias, e discutir o nascimento dos rios a partir do afloramento do lençol freático. Para que seja discutida a circulação da água pelo planeta, há uma nuvem acima da montanha e, ao final do seu percurso, o rio desaguará no mar.

As várias nascentes têm destinos diversos: além da principal, um segundo riacho, conduzido pela declividade da montanha, corre para o lado oposto ao do rio principal. Um terceiro rio é represado, sendo conduzido para uma usina hidrelétrica que produz a eletricidade que será usada nesta região.

O rio principal desce a montanha e passa por uma fazenda. Quais devem ser os efeitos que o amplo desmatamento para uso da terra traz para o rio? Há outras opções para o manejo de um terreno que deve sustentar economicamente uma ou algumas famílias? O que seria mata ciliar? Leis protegem a manutenção de matas ciliares: por que esta plantação é tão importante para ser protegida por uma lei? Como as plantas ajudam a manter a água dentro dos rios? A copa das árvores e as folhas dos arbustos fazem a proteção do solo contra a força das gotas de água, quando chove; trazem alívio do calor, quando chega o verão. E a sombra, tem alguma "utilidade" para os seres vivos, para os terrenos? O sol e sua ação mutagênica... O jogo de sombra e luz até ajuda ao deslocamento dos organismos, aquáticos e terrestres, sem chamar tanto a atenção de predadores.

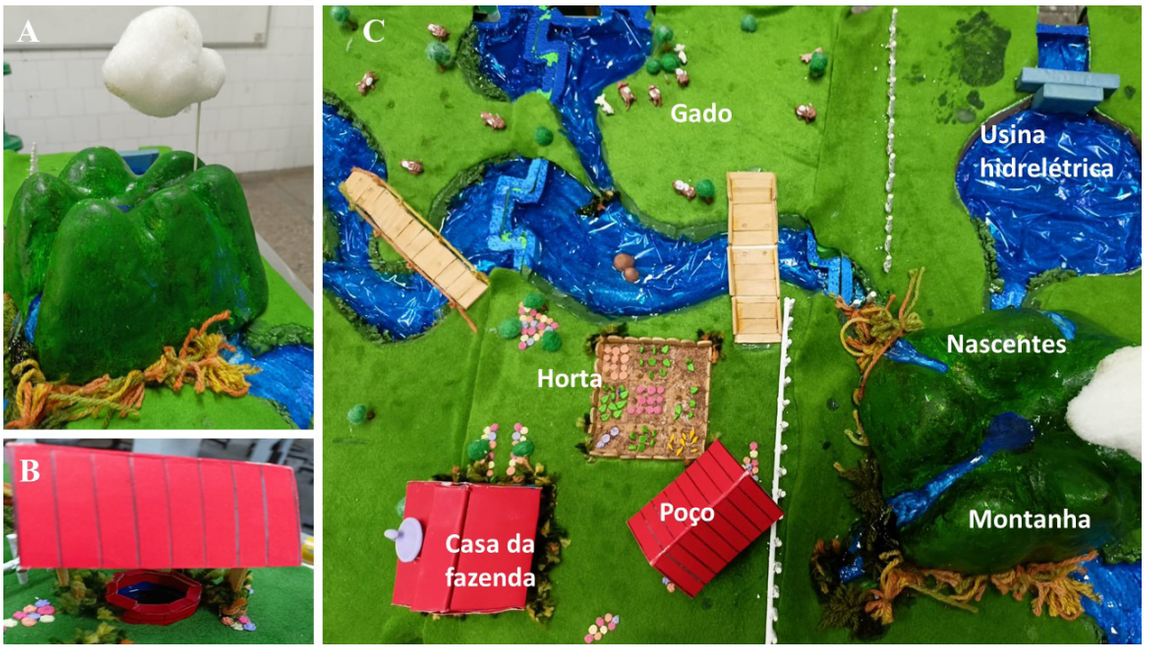


Figura 2: Detalhe da região rural da maquete intitulada "História da vida de um rio": A) Esta montanha é um divisor de águas da qual descem vários rios distintos. A nuvem acima da montanha ajuda a lembrar das chuvas que contribuem para o ciclo da água. B) Poço, um modo comum de uso da água do lençol freático. C) Um dos rios que nasce na montanha é aproveitado para a geração de energia; o rio fornece água para a população, as hortas e jardins e os animais, mas sofre com o desmatamento extremo.

O rio fornece água para a residência, os animais, as plantações... e o que recebe de volta? Neste trecho vários assuntos podem ser tratados: como estarão sendo tratadas estas plantações? Haverá uso de agrotóxicos? Há alguma alternativa para o uso de pragas? O que plantar? O que são plantas e animais nativos e exóticos? E quanto aos animais, precisam do rio para quê? E o excesso de animais pode impactar o rio de alguma forma? Os dejetos dos porcos estão caindo dentro do riacho... e o do gado pode cair também! Será que existe tratamento de esgoto ou os dejetos da família também caem no rio? Já ouviram falar das teníases? Será que retirar a água de poço é mais saudável para os usuários e para a Terra? Posso perfurar poços à vontade?
Saindo da fazenda, encontramos um trecho de mata devastado por uma queimada. Existem queimadas naturais e queimadas criminosas: quais as diferenças entre elas? O que acontece com o solo, a água e os seres vivos durante e após uma queimada? O que é sucessão ecológica?
Logo nos deparamos com uma "grande" cidade. Em suas imediações, várias coisas chamam nossa atenção: o que é necessário para se construir ruas e estradas? Criação de barreiras para alguns organismos, diminuição de barreiras para os humanos que por ali podem acessar novos locais, fragmentação da área de ocorrência de espécies animais e vegetais que ali vivem, perigo para os animais que desejam cruzá-las... E para construir as estradas e tantas casas e prédios a areia é fundamental. Essa areia vem dos rios! Podemos observar um trator escavando a margem do rio para retirar areia, que também pode ser dragada do seu leito: à medida que a areia é escavada, as margens próximas perdem sua sustentação e caem no leito do rio, que se torna assoreado. A turbidez das águas, causada por esse aumento súbito de detritos, altera a transparência que tem papel importante nas condições de vida dos seres aquáticos.

Figura 3: Detalhe da região urbana da maquete intitulada "História da vida de um rio": A) Cidade com prédios, praças e ruas muito próximas do mar, diminuindo a área de praia. B) Lixão liberando chorume no rio. C) O rio, transformado em "valão", torna-se um problema, e geralmente é mal visto pela população. D) A remoção de areia para construção causa assoreamento e aumento da turbidez nos rios.

A turbidez pode ser causada ou incrementada pelo chorume que vem do lixão próximo. Uma montanha de lixo! Como dispor adequadamente dos rejeitos de uma cidade? Será que podemos diminuir essa montanha de lixo que jogamos fora todos os dias? Alguns materiais dependem de décadas, até séculos, para serem degradados, e ainda assim originam partículas que continuam a ser corpos estranhos na natureza, dessa forma tendo efeitos

que nem sempre conseguimos dimensionar. E há, ainda, os detritos que muitas vezes nem vemos: onde está a estação de tratamento de esgoto dessa cidade? Para onde vão esses dejetos líquidos? Coitado do rio: era tão lindo quando descia da montanha e serpenteava pelos campos, podíamos tomar banhos tão gostosos em suas águas em um dia de calor e agora está aqui, canalizado, retificado, margens cimentadas, carregando uma água suja direto para a praia... que pena! Agora a maioria da população acaba esquecendo que ele é um rio, e passa a chamá-lo de 'valão". A água é tão importante para nossa vida, quanto será que custa limpar uma água nestas condições? Será que é possível? E, fala sério, será que precisávamos construir a cidade tão na beira da praia assim?! Acabamos com a vegetação da restinga, sequer uma palmeira para fazer sombra para os banhistas. Quando o mar está de ressaca pode até mesmo invadir a cidade. É bom passear por este bonito calçadão, mas, ufa, quanto calor!!

Assim, é importante utilizar características do dia-a-dia presentes na maquete como tentativa de mudar uma percepção muito comum, na qual o ser humano assume um lugar de superioridade e não se vê como pertencente ao meio ambiente. É essencial mostrar às pessoas que somos responsáveis pela degradação e por todo dano que causamos nos ecossistemas em que vivemos, mas também que somos capazes de repensar nossas atitudes e resolver ou melhorar a intensidade destes problemas. É necessário promover um olhar mais crítico sobre nossas ações e sobre a gravidade das consequências que elas podem trazer, buscando por um futuro com pessoas mais conscientes de seus próprios atos. Sendo a gestão das águas uma importante chave para o desenvolvimento sustentável, merece lugar de destaque nas atividades educativas.

Possibilidades e limites didáticos e de replicação do material a ser produzido por outros professores

A área das Ciências denominada de "Biológicas" é extremamente ampla e caracterizada por sua vocação para a interdisciplinaridade. No nosso grupo de pesquisa trabalhamos com sistemática e ecologia de peixes de água doce. Na Zoologia não podemos dissociar o estudo dos animais do conhecimento sobre as características do ambiente onde ele vive, a distribuição geográfica relacionada aos fatores abióticos dos quais depende sua sobrevivência e das principais ameaças a este ambiente. Assim, fica fácil compreender como necessitamos mesclar conhecimentos de diversas áreas do saber para, por exemplo, discutir sobre como vivem os animais com os quais dividimos nosso espaço geográfico. Tão amplas como as áreas de conhecimentos que abordamos com nosso trabalho é a necessidade de discutir, com todos os segmentos da sociedade que pudermos atingir, sobre os conhecimentos científicos relacionados aos temas trabalhados e, mais ainda, discutir sobre nosso papel como cidadãos, pois somos causa e solução de desafios e problemas produzidos por nosso modo de vida. Assim, à proposta educacional soma-se a necessidade de trabalharmos questões sócio-ambientais, promovendo uma educação que busque ser inclusiva no sentido de também atingir pessoas que já tenham deixados bancos escolares. A educação de boa qualidade deve ser promovida indistintamente para todos e com todos (KLEIMAN, 2002). Assim, buscamos propor um discurso teórico que inove à medida que adapte a possibilidade de aprendizagem de acordo com a necessidade dos interlocutores, seja na comunidade escolar, seja em um ambiente não formal de ensino. O importante é produzir um espaço de diálogo onde todos se sintam bem vindos para que possamos discutir sobre o tema do nosso trabalho, mediadores e visitantes elaborando novas ideias e olhares. Vygotski estimula este tipo de interação ao lembrar que a aprendizagem é constituída através da interação cooperativa para alcançar objetivos comuns (KLEIMAN, 2002).

Resumimos, acima, algumas das abordagens possíveis ao observarmos os vários segmentos da maquete. Atentamos para o fato de que, embora não haja representação física de humanos, nosso papel como integradores, moderadores e modificadores do espaço físico e da interação entre os demais seres vivos aparece na maior parte das discussões. A complexidade das problematizações que devem ser levantadas durante a interação

de mediadores e público depende da percepção dos primeiros sobre o interesse e as ideias exibidas pelos segundos. Há praticamente um consenso atual de ideias repetidamente propagadas por Vygotski, Jean Paul Sartre, Paulo Freire (e.g., em KLEIMAN, 2002 e FREIRE, 2004): a de que o aprendiz é o responsável por seu próprio processo de aprendizado, apenas ele consegue construir o seu conhecimento. Sendo assim, não pode ser substituído nesta tarefa. Essa filosofia de ensino enaltece a posição dos professores (portanto, também dos estagiários e outros mediadores que são moderadores de atividades deste tipo), na orientação e gerenciamento da atividade dos participantes, de tal forma que eles possam progressivamente, em seus diferentes tempos de aprendizado, enriquecer e diversificar sua própria construção mental. Neste processo, não raro também trazem suas contribuições para aqueles que "ensinam"! Essas atividades de compartilhamento, portanto, enriquecem os ambientes de ensino. Maquetes diversas, construídas a muitas mãos, usando uma grande variedade de materiais, podem ser o ponto de partida para discussões ricas e animadas. Que todos nós tenhamos sempre muita alegria no aprender!

Referências Bibliográficas

ARANTES, G. Planeta Água. In: ARANTES, G. Guilherme Arantes - Ao Vivo. São Paulo: Sony Music – EPIC, 2001. 1 CD. Faixa 4.

FERREIRA, A.P.P.; GONÇALVES, V.F. & OLIVEIRA, L.N.D. Construção e aplicação de modelos didáticos de célula animal e vegetal para alunos do ensino fundamental. Revista da SBEnBio, 9: 1881 – 1888, 2016.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

KLEIMANN, Â. Oficina de Leitura: teoria e prática. Campinas, SP: Pontes, 2002.

RIO DE JANEIRO. Lei complementar nº 184 de 27 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a região metropolitana do Rio de Janeiro, Art. 1º.

SHIKLOMANOV, I. World Water Resources: a New Appraisal and Assessment for the 21 st Century". Paris: IHP, Unesco, 1998. 37 p.

SILVA, T.R.; SILVA, B.R.; RIOS, T.L.; FRANÇA, J.R.N. Construção de modelos didáticos no ensino de ciências: uma ferramenta para facilitar a aprendizagem do sistema urinário. Enciclopedia Biosfera, v. 15, p. 1385-1397, 2018.

SLATER, D. Water Scarcity in Brazill: A Case Study. Expeditions with MCUP (Marine Corps University), 2019. 41 p. https://doi.org/10.36304/ExpwMCUP.2019.02.

SOUZA, P.F. DE; FARIA, J.C.N. de M. A construção e avaliação de modelos didáticos para o ensino de ciências morfológicas - uma proposta inclusiva e interativa. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13: 1550 - 1561, 2011.

SOUZA - LIMA, R.; SANTOS - CLAPP, M.D.S. A utilização de modelos didáticos no ensino de Zoologia e Parasitologia. In: Ricardo Tadeu Santori; Marcelo Guerra Santos; Maria Cristina Ferreira dos Santos. (Org.). *Da célula ao ambiente: propostas para o ensino de Ciências e Biologia.* 1ed. Rio de Janeiro: UERJ, v. 1, p. 129-146, 2017.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. A Água. São Carlos: Ed. Scienza, 2020. 130 p.

PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE SÃO GONÇALO - RJ NA OFICINA DO PROJETO DE EXTENSÃO "CÉLULA E SOCIEDADE" DA UERJ-FFP

Anna Carla Alberto-Silva
Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo - SEMED-SG (Professora).
annacarlaalbertodasilva@gmail.com.

Valdilanne Guimarães Pereira
Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo - SEMED-SG (Orientadora pedagógica).
valdilanneguimaraes@gmail.com.

RESUMO

A aproximação dos alunos da educação básica com o universo do ensino superior deve ser incentivada, principalmente entre os estudantes que diariamente apresentam pouco convívio com os profissionais universitários. Para a professora regente e a orientadora pedagógica de uma unidade de ensino do município de São Gonçalo, este fato despertou a necessidade de garantir aos estudantes da rede pública, o acesso aos saberes construídos na universidade. Para tal, foi organizada uma visita ao projeto de extensão "Célula e Sociedade", como estratégia didático-pedagógica para motivar os estudantes. Este projeto, ocorre na Faculdade de Formação de Professores (FFP) em São Gonçalo e busca aproximar os alunos do ensino básico do mundo microscópico, através da participação em oficinas. Com isso, os alunos do 4º ano de uma escola pública municipal, localizada na mesma cidade, tiveram a oportunidade de conhecer as dependências da UERJ-FFP. Em seguida, participaram da oficina de microscopia, onde prepararam lâminas, manipularam microscópios, visualizaram células, tiveram momentos de reflexão e dialogaram sobre o meio ambiente. Nesse sentido, essas vivências foram extremamente significativas para a construção de conhecimento crítico e motivação dos alunos, produzindo resultados satisfatórios, de acordo com os relatos feitos por eles.

Palavras-chave: anos iniciais do ensino fundamental; escola; universidade; extensão universitária; relato de experiência.

SEÇÃO 1: O PODER TRANSFORMADOR DA CONEXÃO: ESCOLA E UNIVERSIDADE

INTRODUÇÃO

A relação existente entre a escola e a universidade, principalmente nos cursos de licenciatura, se solidifica através da obrigatoriedade da prática de ensino na forma de estágios supervisionados, de acordo com a Resolução nº 09/69 do Conselho Federal de Educação. Nesse sentido, os professores em formação precisam ir às escolas de ensino básico para realizarem suas observações, construírem vivências e adquirirem experiências. Como afirma Freire (2013, p. 30), "Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino". Esta relação implica, também, a realização de uma pesquisa que constata o conhecimento e constrói novos saberes (FREIRE, 2013).

Os projetos de extensão universitária podem funcionar como uma via de mão dupla, capazes de levar a universidade às escolas, em uma perspectiva diferente dos estágios supervisionados, mas também de trazerem as escolas para dentro da universidade. O que facilita a informação sobre as instituições de ensino superior e o incentivo ao prosseguimento dos estudos dos alunos de educação básica.

É inegável o quanto essa parceria é fundamental para a escola-universidade. O movimento das escolas adentrarem na universidade pode ser capaz de ressignificar essa relação, que oferece significados até então pouco explorados. De maneira a proporcionar aos alunos da escola de educação básica o sentimento de pertencimento à universidade, mesmo antes de fazerem parte dela como estudantes efetivos. Conforme, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, n° 9.394/96, o Art. 1° define a educação como práticas formativas produzidas nas instituições de ensino e pesquisa, através da convivência entre os pares (BRASIL, 1996). Portanto, a visita à universidade procurou garantir o acesso dos alunos da rede pública ao espaço universitário.

Quando os estudantes da educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental, ensino médio, educação profissional, EJA, educação indígena, educação quilombola, educação do campo, educação inclusiva dentre outras, ocupam o espaço universitário uma nova perspectiva de futuro é formulada. Inicia-se um despertar pela vida universitária, o aluno não está ouvindo sobre como é a universidade ou sobre o que acontece dentro dela, ele se encontra neste espaço, vendo por si só, chegando a conclusões, a conexões, usufruindo dos mesmos equipamentos que os universitários.

Quando fazemos um recorte da educação básica, levando em consideração somente as escolas da rede pública, evidenciamos de forma mais latente a necessidade dos projetos de extensão. Visto que as escolas públicas de ensino fundamental e médio são compostas, em sua maioria, por crianças, jovens e adultos de classes populares (ESTEBAN, 2007), onde muitas vezes em suas famílias não há ninguém com formação de nível superior. Dessa forma poucos têm acesso às vivências de uma universidade e aos conhecimentos gerados por ela. Por conseguinte, a extensão universitária, dentre outros objetivos, tem papel social na democratização do acesso ao conhecimento.

Apesar da Constituição Brasileira evidenciar no artigo 205 que a educação é um direito de todos, ainda hoje, muitas barreiras precisam ser vencidas para que de fato a lei seja cumprida (BRASIL, 2000, p. 177). Sabemos que a depender de qual município brasileiro estejamos nos referindo, o direito ao acesso à educação, principalmente a educação de qualidade, é ainda mais limitante. Muitas vezes, o que se percebe na maioria das escolas é o distanciamento da universidade na produção de conhecimentos construídos na prática educacional. O que torna notório a falta de planejamento de atividades que envolvam esses espaços de vivência educativa diversificados.

Nessa conjuntura, as escolas que não consideram os variados contextos de aprendizagem, revelam-se como um espaço tradicional, onde as práticas educativas são desinteressantes para grande parte dos alunos. Este fato revela, ainda, a falta de autonomia do aluno, a transmissão de conhecimento e o protagonismo do professor (PIRES, 1988). Como afirma Freire (2013), “A desconsideração total pela formação integral do ser humano e a sua redução a puro treino fortalecem a maneira autoritária de falar de cima para baixo” (p. 113).

Segundo o IBGE (2021), o município de São Gonçalo conta com 401 estabelecimentos de ensino fundamental e somente 132 unidades de ensino médio. Além disso, cerca de 89.729 alunos foram matriculados no Ensino Fundamental e apenas 23.646 no Ensino Médio. Esses dados revelam a necessidade de estruturar a relação entre escola – universidade para garantir o planejamento de ações pertinentes à permanência dos

alunos na escola, além da necessidade de ampliação do número de unidades escolares. Com efeito, a educação tradicional intensifica a evasão e o insucesso dos alunos (PIRES, 1988).

Em contrapartida, a relação interinstitucional entre as universidades públicas e escolas públicas precisa ter seus laços cada vez mais estreitados. Para de fato, valorizar a aprendizagem significativa num espaço democrático e potente. Essa iniciativa incluiu os estudantes da escola num espaço pouco frequentado por eles, apesar da UERJ-FFP se encontrar na mesma cidade de residência dos alunos, e fortaleceu a relação entre esses espaços. Para tal, buscou-se desconsiderar a exclusão histórica vivenciada pelos estudantes dando a estes a oportunidade de aprender na prática de suas ações.

Nesse contexto, o professor apresenta-se como um educador voltado para a aprendizagem do aluno. Como afirma Freire (2013), "O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão" (FREIRE, 2013, p. 28). Este surge como um mediador na elaboração de atividades lúdicas e prazerosas para o grupo de estudantes, responsabilizando-se pela aprendizagem de cada um.

Sendo assim, a visita ao Projeto de Extensão "Célula e Sociedade", apresentou como objetivo geral, a possibilidade de os alunos da educação básica participarem da oficina sobre microscopia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores (UERJ-FFP). Durante essa experiência, os alunos conheceram as dependências da UERJ-FFP, seu espaço físico, história, cursos oferecidos, etc..., tal como, prepararam lâminas para observar células da raiz da cebola, da planta aquática Elódea, do fungo unicelular *Saccharomyces cerevisae* e da mucosa da boca; manipularam o microscópio, aprendendo sua funcionalidade e partes constituintes. Além disso, representaram através de desenhos as observações realizadas no microscópio. Por fim, conversaram e refletiram sobre as características dos seres vivos e do ambiente.

METODOLOGIA

A oficina sobre microscopia do projeto de extensão "Célula e Sociedade" apresenta-se como uma ação pedagógica interativa, na qual as ferramentas e técnicas usadas para atingir os objetivos, baseiam- se no princípio fundamental da participação de maneira coletiva. Portanto, o educador assume o papel de mediador e facilitador dos processos dialógicos, permitindo a construção de uma relação horizontal com os alunos. De forma que o estudante torna-se sujeito do processo de ensino-aprendizagem, com a existência de momentos de interação e troca de saberes.

Nesse sentido, a visita à UERJ-FFP mostra um potencial em sua ação metodológica, pois a interação dos discentes com a universidade tem a capacidade de transformar a realidade potencializando a formação dos cidadãos que desejamos. Além disso, a vivência dos alunos do 4º ano, no universo do ensino superior, garante, por meio da aula experimental no laboratório, da reflexão crítica sobre o conhecimento e da construção coletiva nas propostas da ação pedagógica, o acesso aos saberes da universidade.

Sendo assim, este trabalho apresentou como metodologia a pesquisa-ação (TRIPP, 2005). Esta abordagem permite o diagnóstico e a análise simultâneos, possibilitando aos participantes (estudantes, professora, orientadora pedagógica e coordenadora do projeto) propor mudanças para o melhoramento do contexto atual. Com essa finalidade, as percepções da professora regente e da orientadora pedagógica, assim como, os resultados da experiência realizada na UERJ-FFP foram registrados, analisados e discutidos ao longo deste estudo.

SEÇÃO 2: PARTICIPAÇÃO E REFLEXÕES DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE SÃO GONÇALO – RJ NA OFICINA DO PROJETO DE EXTENSÃO "CÉLULA E SOCIEDADE" DA UERJ-FFP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos do 4º ano do ensino fundamental, de uma escola municipal, localizada na cidade de São Gonçalo – RJ tiveram a oportunidade, no dia seis de outubro de 2022, de conhecerem as dependências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores (UERJ-FFP) localizada na mesma cidade da escola.

Os discentes participaram da oficina de microscopia com a Dra. Flavia Venâncio, professora/pesquisadora da instituição. Durante a oficina preparam lâminas, manipularam os microscópios, visualizaram células, dialogaram e refletiram sobre os seres vivos e seu ambiente. A oficina faz parte do projeto de extensão universitária denominado "Célula e Sociedade". O projeto conta com o auxílio da van da universidade para o transporte dos estudantes. A van disponibiliza 15 lugares, sendo assim foi necessário a realização de um sorteio para determinar quais alunos iriam a visita, visto que a turma tinha 36 estudantes.

Durante as duas semanas que antecederam a visita à UERJ-FFP os alunos estudaram em sala de aula as principais características dos seres vivos, a constituição celular deles e as diversas formas das células. Nesse contexto, a professora regente da turma levou um microscópio a pilha para que os alunos tivessem o primeiro contato com o instrumento.

No dia da visita foram distribuídos crachás com a identificação do aluno, da escola, da professora e telefone de contato. A van chegou às 7h30min. Os alunos estavam ansiosos. Após dois anos de pandemia, sem frequentar o ambiente escolar e muito menos participar de visitas de cunho educacional a outros espaços, esse dia de fato foi muito esperado, não somente pelos alunos, mas por toda comunidade escolar. Foi o primeiro trabalho de campo da escola pós pandemia. Nessa circunstância, a orientadora pedagógica da escola encontrou o grupo na universidade, visto que os lugares da van estavam completos com a quantidade de alunos.

Ao chegar na universidade demos início à visita, percorremos os corredores com os alunos, entramos nas salas de aula, explicamos o nome da universidade, informamos os cursos que são oferecidos, evidenciando que é uma faculdade com o objetivo de formar professores. Mostramos a sala de informática, biblioteca, laboratórios, estação meteorológica, cantina, estacionamento, pátio, auditório, entre outros espaços (Fig. 1).

Figura 1: Os alunos caminhando pelo corredor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Faculdade de Formação de Professores (FFP).

Os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer a coleção biológica da universidade, que conta com animais taxidermizados, animais fixados em álcool ou formol, fósseis e vestígios. Eles ficaram impressionados com os animais presentes na coleção (Fig. 2).

Figura 2: Os estudantes com a professora regente conversando e observando a coleção biológica da universidade.

Após explorar a parte externa os alunos foram convidados a entrar no laboratório para dar início a oficina. A professora Flávia Venâncio começou conversando com os estudantes sobre o uso do microscópio, os microrganismos e o meio ambiente. Os alunos prepararam lâminas para observar células da raiz da cebola, da planta aquática Elódea, do fungo unicelular *Saccharomyces cerevisae* e da mucosa da boca (Fig. 3).

Figura 3: Os discentes preparando-se para montagem das lâminas.

Com as lâminas prontas os alunos foram até o microscópio aprender na prática o funcionamento do instrumento e observar suas amostras. Nessa experiência conseguiram observar e diferenciar as células vegetais e células animais (Fig. 4).

Figura 4: Os alunos observando suas amostras no microscópio.

A cada observação realizada no microscópio os discentes representaram no quadro o que haviam visualizado no microscópio (Fig. 5).

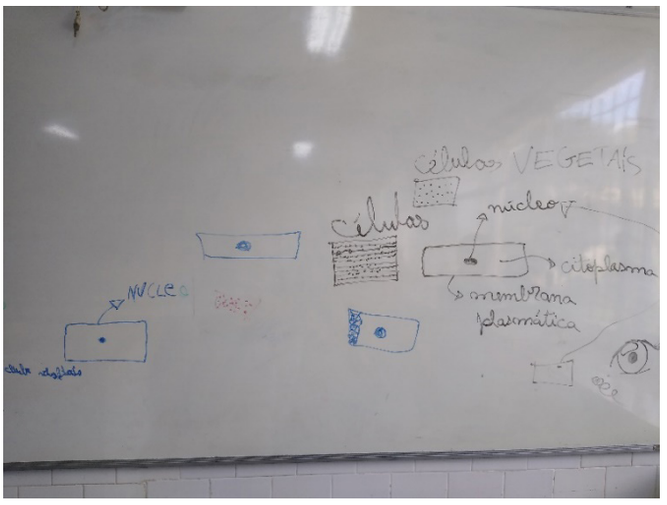


Figura 5: Desenhos realizados pelos estudantes sobre as células observadas no microscópio.

No final da prática tivemos um momento de conversa e reflexão sobre as principais características dos seres vivos e o ambiente (Fig. 6).

Figura 6: Conversa dos alunos com a professora universitária

Após uma manhã de muita prática e conhecimento, os alunos lancharam no pátio da universidade. A professora regente, juntamente com a orientadora pedagógica, preparou um lanche para o grupo. Em seguida, os alunos foram tirar as clássicas fotos no letreiro “Eu amo UERJ” (Fig. 7).

Figura 7: Foto no letreiro “Eu amo UERJ”.

No final da visita a professora Flavia Venâncio apresentou outro projeto que ocorreria na universidade: o “Viageiro Científico”, um evento itinerante da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Este encontro seria uma oportunidade para os estudantes que não participaram da visita, devido ao número de vagas, conhecerem à UERJ-FFP.

Para tal, um documento foi confeccionado demonstrando a proposta do projeto Viageiro Científico, com os objetivos e a importância da participação dos alunos no evento. Dessa forma, a direção da escola conseguiu um ônibus e 40 alunos, sendo 22 do 4º ano e 18 do 5º ano. Voltaram à universidade no dia 17 de outubro.

A participação dos alunos da Rede Pública de São Gonçalo – RJ nas atividades da UERJ-FFP, foi extremamente significativa para a construção de conhecimento crítico e motivação dos alunos. Portanto, é indispensável informar que o Projeto de Extensão Universitária “Célula e Sociedade” possui um Instagram como canal de comunicação para compartilhar as ações extensionistas realizadas na universidade. Outras informações podem ser acessadas no link:

https://www.instagram.com/p/CrJrHDyuucL/?igshid=MDJmNzVkMjY= (Fig. 8).

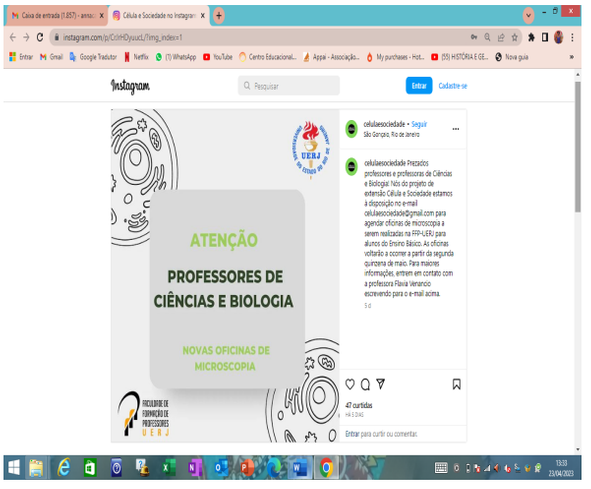


Figura 8: Imagem do Instagram do Projeto de Extensão.

Segue abaixo o registro feito pela página oficial do projeto na (Fig. 9):

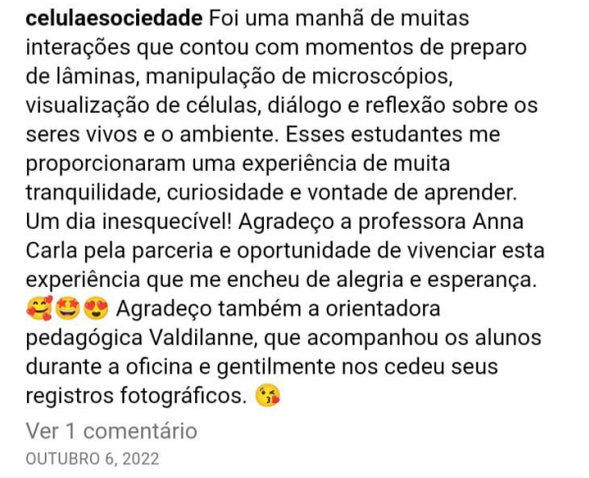


Figura 9: Relato da página do Projeto Célula e Sociedade

O Projeto Viageiro Científico também possui um Instagram que pode ser observado pelos profissionais da educação:

https://instagram.com/viageirocientifico?igshid=YmMyMTA2M2Y= (Fig. 10).

Figura 10: Projeto Viageiro Científico

A relação construída entre a universidade e a escola certamente motivou os alunos da unidade escolar, muitos relataram que adoraram a visita, observaram fósseis, viram animais taxidermizados e nunca tinham manipulado nada em um microscópio. Nesse sentido, essas vivências foram significativas para a construção de um conhecimento crítico onde os alunos foram sujeitos ativos na prática educativa. De acordo com Freire (2013), “Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino” (p. 83).

Durante as experiências, os alunos demonstraram interesse pela proposta, o que fortaleceu o enriquecimento de habilidades e competências. Além disso, o grupo trocou saberes e refletiu sobre os questionamentos apresentados na dinâmica, fato este que tornou o encontro entre estes dois espaços de vivência mais valioso. Segundo Freire (2013, p. 83), “O fundamental é que professor e alunos saibam que a

postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve".

Apesar de muito se estudar sobre a pedagogia do afeto nos anos iniciais da educação básica, ela se encontra inerente ao decorrer de todo processo de aquisição do conhecimento. Não tem como pensar em afetividade e não mencionar nosso patrono da educação Paulo Freire (1999), "A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa" (FREIRE, 1999, p. 127).

Desse modo, o professor/pesquisador Melo (2020) nos convida a refletir sobre o termo "Ciência do Afeto". O autor sugere que estratégias como esta, de uma aula-visita à universidade, permite a elevação de clima escolar positivo por meio de ações como elaboração de alta expectativa docente e criação de um ambiente de acolhimento estudantil, o que parece estimular processos educacionais de interação e aprendizagem. Atuando de maneira favorável principalmente no perfil de alunos mais vulneráveis, como jovens negros do gênero masculino.

Consequentemente, a experiência criada nas vivências da universidade produziu resultados satisfatórios, no qual grande parte dos alunos experimentaram uma ação crítica e participativa no processo de formação pessoal. Portanto, a ida dos alunos oriundos de escola pública à universidade potencializou a capacidade de construção de conhecimento de forma prazerosa e lúdica. Isto revela que crianças das classes populares podem ter um futuro diferente do que está posto para a maioria das pessoas moradoras dos locais de vulnerabilidade social. Este público, muitas vezes, é brilhante, mas a escola não consegue despertar seus talentos pela falta de incentivo às atividades diversificadas. Sendo assim, torna-se indispensável planejar de forma colaborativa (professoras e orientadoras) uma escola viva e em movimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vivências construídas por meio da conexão escola - universidade foram extremamente significativas para a construção de conhecimento crítico e motivação dos alunos. De fato, a visita produziu resultados transformadores para os alunos, professora regente, orientadora pedagógica e professora universitária.

Nessa experiência os alunos entraram pela primeira vez no universo do ensino superior. Portanto, é indispensável relatar que os estudantes não tinham conhecimento da existência de uma universidade pública na cidade onde moram, apesar de serem frutos de gerações de familiares que vivem há anos na cidade de São Gonçalo.

Este processo foi muito significativo por proporcionar a oportunidade de levar os alunos para conhecerem a universidade que fez parte da formação profissional da professora regente, visto que a mesma foi aluna da universidade no curso de Ciências Biológicas de 2010 a 2014. A professora regente nasceu e foi criada no município e somente teve conhecimento da UERJ-FFP no ensino médio, quando foi pesquisar as universidades para as quais poderia prestar vestibular. Em contrapartida, os alunos com idade entre 8 a 11 anos, que vivenciaram esta aula-passeio conheceram, ainda no ensino fundamental, a universidade presente na cidade onde moram.

Como essa experiência é potente para os alunos da Rede Pública Municipal de São Gonçalo - RJ, que em suas famílias, geralmente não possuem nenhuma referência de pessoas que tiveram a oportunidade de cursar uma universidade. Essa visita foi permeada de muito conhecimento e afeto.

Para a orientação pedagógica esta experiência foi extremamente significativa, pois gerou resultados positivos para os alunos, professora regente, coordenação e professora universitária. Vivenciar esta ação, foi de fato democratizar o ensino de qualidade social permitindo que todos os alunos pudessem sonhar com um futuro melhor, tendo em vista o espaço acadêmico como possibilidade para o fazer profissional.

Os alunos, principais sujeitos dessa ação, romperam os muros da escola e produziram conhecimento de forma dialógica com a professora universitária. A visita à universidade também construiu resultados positivos para a professora universitária que destacou no Instagram "celulaesociedade" a riqueza desta experiência e parceria com a escola.

Por fim, esperamos que essa parceria interinstitucional entre a Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores (UERJ-FFP) e a escola pública torna-se duradoura para que mais resultados positivos possam surgir.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988.** Organização do texto por Alexandre de Moraes. 16ª ed. São Paulo: Atlas, 2000. 177 p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: MEC, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm Acesso em: 25 de abril de 2023.

ESTEBAN, M.T. **Educação popular: desafios à democratização da escola pública.** Cad. Cedes, Campinas, 27(71): 1-9, 2007.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** 23ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 45ª edição - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Censo Brasileiro de 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/panorama Acesso em: 25 de abril de 2023.

MELO, William Corrêa de. **"'Cadê o abraço coletivo?': 'Ciência do Afeto' e clima escolar: (re)pensando as masculinidades negras na escola pública".** In: SILVA, Ana Beatriz da. (org.) Pesquisadoras da educação básica: germinando ações e saberes nas escolas públicas periféricas. Rio de Janeiro: Instituto Unibanco/ UNIperiferias/Eduniperiferias editora, 2020.

PIRES, Eurico Lemos. **Nos Meandros do Labirinto Escolar.** Celta Editora. Braga. 1988.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

MODELO DIDÁTICO DE UMA FLOR, ABORDAGEM PEDAGÓGICA – UMA EXPERIÊNCIA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO

Thalita dos Santos Mendes
Universidade Federal Fluminense (UFF)
thalita_mendes@id.uff.br
Rosângela Aquino da Rosa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Rio de Janeiro (IFRJ-RJ)
rosangela.rosa@ifrj.edu.br

RESUMO

No processo de ensino-aprendizagem, muitos professores enfrentam o desafio de abordar teorias e ensiná-las. Com isso, percebe-se um esforço por parte dos futuros professores para melhorar cada dia mais sua técnica ou forma de ensinar, aprimorando cotidianamente seus recursos para o ensino, de forma a facilitar o processo de aquisição de conhecimento de seus alunos. Por isso, o uso de novas estratégias metodológicas, como os modelos didáticos, vêm sendo apontadas como uma alternativa educacional promissora para o Ensino de Ciências. Este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições da aplicação de um modelo didático da estrutura externa de uma flor em uma aula de Botânica no Ensino Médio. A metodologia desenvolvida consistiu em uma pesquisa participante desenvolvida com 45 estudantes do Ensino Médio em três escolas da rede privada dos municípios de Belford Roxo, Niterói e Rio de Janeiro (Ilha do Governador) por meio do ensino remoto. Foi desenvolvido um questionário utilizando o *Google Forms* para a coleta de dados e depois foi ministrada uma aula expositiva com modelo didático. Os alunos se mostraram motivados por aprenderem de forma lúdica o interior da estrutura de uma flor.

Palavras-chave: modelo didático, botânica, angiosperma.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios no ensino da Biologia é propiciar ao aluno a participação nos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico. Para exemplificar esse ponto, podemos usar como exemplo a afirmativa “O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do planeta” (FARIAS *et al*., 2014, p.18). Nesta temática podemos incluir o ensino de Botânica.

Nas disciplinas de Ciências e Biologia, os conteúdos relacionados ao ensino de Botânica geram muitos questionamentos e debates, tanto para alunos quanto para professores, visto que, já em 1937, Rawitscher escreveu sobre o desafio de tornar a Botânica uma temática menos “enfadonha” no ensino secundário (MARINHO *et al.,* 2015).

Caracterizado como demasiadamente teórico, o ensino de Botânica vem sendo visto de forma desestimulante e subvalorizado com conteúdos repetidos, e muitas das vezes, com ênfase na memorização. As aulas não fazem contextualização histórica e são focadas apenas na repetição das informações dos livros.

Na reflexão desses autores, "o ensino é centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras e dificuldade de integração funcional dos conteúdos transmitidos (KINOSHITA *et al.,* 2006; MARINHO *et al.,* 2015).

A construção do saber botânico se faz eficiente mediante a adoção de estratégias educativas dinâmicas, permitindo ao aluno relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, buscando explorar ao máximo seu conhecimento prévio, para que ocorra a construção de um pensamento lógico e coerente (MOREIRA, *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, tal estratégia vem amadurecendo, adicionando-se elementos para que os professores elaborem seu planejamento didático-pedagógico sobre o conteúdo a ser ensinado (JÚNIOR; SOUZA, 2009). Segundo Novais, Siqueira e Marcondes (2011), o estudo do modelo didático pode representar um instrumento útil para refletir sobre o planejamento de ensino, uma vez que permite estabelecer um vínculo entre os aspectos teóricos (processo de ensino e aprendizagem) e a prática em sala de aula.

Na atualidade, a educação ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Os recursos utilizados geralmente são quadro e giz, e assim a aula torna-se rotina, não chamando a atenção dos alunos para os conteúdos abordados (NICOLA; PANIZ, 2016).

Nas aulas de Ciências/Biologia, pouco é feito para torná-las mais atrativas, de forma que motive o aprender e a construção do conhecimento por parte dos alunos. Dessa forma, os modelos didáticos são utilizados como facilitadores do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as imagens aleatórias dos livros didáticos. Além do lado visual, permite que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos e melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado (ORLANDO *et al.* 2009).

A construção dos modelos também faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas. Assim, essa metodologia permite o enriquecimento das aulas de Ciência e Biologia (ORLANDO *et al.* 2009).

Segundo Francisco García Perez, um dos mais importantes pesquisadores do tema modelo didático, este pode ser definido como uma poderosa ferramenta intelectual para resolver os problemas educacionais, ajudando a estabelecer a necessária ligação entre a análise teórica e a assistência prática (GARCÍA PEREZ, 2000). Desta forma, o modelo didático é um momento de trabalho, reflexão, análise, questionamento, troca de ideias, tomada de decisões e conclusões (BRITO *et al.* 2005).

Este trabalho tem como objetivo abordar o tema angiosperma no Ensino Médio, tendo como referência um modelo didático da estrutura externa de uma flor.

CONFECÇÃO E APLICAÇÃO DO MODELO DIDÁTICO

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da classificação dos vegetais, e notou-se através de publicações, como Figueiredo (2009), Melo *et al.,* (2020), Vasques *et al.,* (2021), Silva (2015), Mendes (2019) dificuldade no aprendizado da morfologia dos vegetais em turmas do Ensino Médio. Assim, foi proposto o modelo didático da estrutura morfológica externa de uma flor como uma estratégia pedagógica (Fig.1).

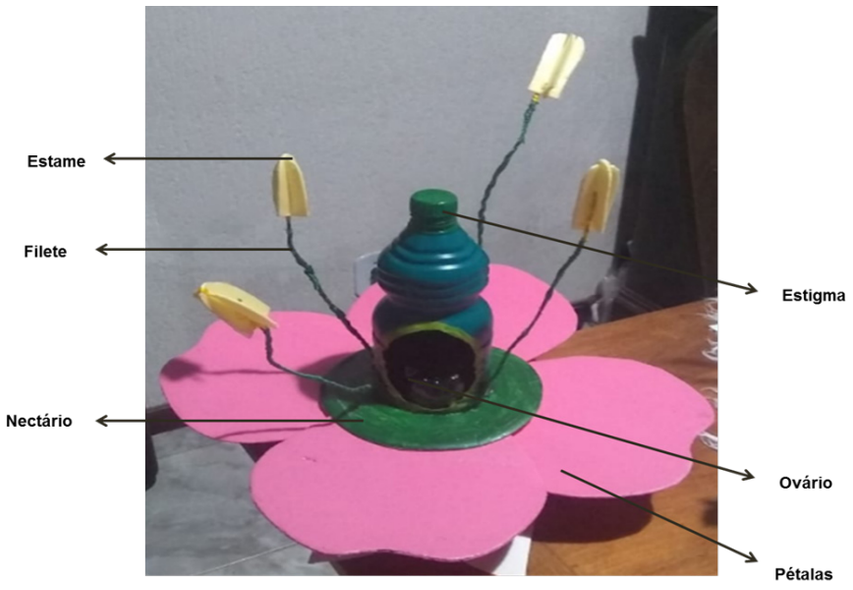


Figura 1: Modelo didático da estrutura morfológica externa de uma flor.

Fonte: Thalita Mendes (2020)

Para a construção do modelo didático, utilizamos materiais que pudessem ser encontrados no cotidiano, que geralmente são descartados no lixo doméstico. Entre estes, foram aproveitados: bandejas de isopor, garrafa de água sanitária, garrafinha pet, arame, tampinhas de refrigerante; cola, estilete e tesoura para auxiliar na confecção.

Tendo separado o material, teve início a montagem do modelo: com a garrafa de água sanitária foi feito o "corpo" da estrutura floral, e a partir dela fizemos um corte no meio da garrafa, onde colocamos o ovário da flor simulado com uma garrafa pet de 250 ml; para formar o nectário e as pétalas, cortamos bandejas de isopor que servem de embalagem para produtos e utilizamos a tinta que sobrou da obra da minha residência para fazer a pintura. O filete foi feito com pedaços de arame; a antera foi feita com bandejas de isopor da cor amarela em analogia ao pólen.

Para a análise da pesquisa foi usado o método de pesquisa participante[1] utilizando o recurso do *Google Forms* (um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo *Google*) com aplicação de questionário contendo perguntas sobre o grupo Angiospermas, para que os alunos do Ensino Médio que participaram não necessitassem de se identificar, por questões éticas.

Posteriormente, foi dada uma aula expositiva de forma remota com a aplicação do modelo didático. Foram feitas observações e anotações espontâneas, visto que devido à situação pandêmica as escolas foram obrigadas a adotar o sistema remoto de ensino em todas as etapas. Os professores responsáveis pela turma estiveram presentes durante a aplicação da pesquisa, pois, a aula expositiva usou o tempo de aula regular dos mesmos.

A aplicação do recurso ocorreu em três turmas de Ensino Médio da rede privada dos municípios de Belford Roxo, Niterói e Rio de Janeiro (Ilha do Governador). Não conseguimos fazer contato com a rede pública que passava por dificuldades na implantação do ensino remoto.

1 A pesquisa participante consiste numa investigação efetivada a partir da inserção e na interação do pesquisador ou da pesquisadora no grupo, comunidade ou instituição investigado (PERUZZO, 2017).

Após a realização da aula, os alunos receberam novamente o questionário, contendo as mesmas perguntas que o primeiro, com perguntas referentes à aplicação do modelo, o que permitirá avaliar a percepção dos sujeitos envolvidos (os discentes) sobre a eficiência do uso material, e sugestões para aprimoramento do modelo didático.

A aplicação do recurso ocorreu em três turmas de Ensino Médio da rede privada dos municípios de Belford Roxo, Niterói e Rio de Janeiro (Ilha do Governador) por meio do ensino remoto. Não conseguimos fazer contato com a rede pública que passava por dificuldades na implantação do ensino remoto.

As turmas foram bastante receptivas e se motivaram ao participar de uma atividade diferente da que vinha sendo desenvolvida no decorrer do ensino remoto. Ao final, fizeram perguntas, porém as câmeras se mantiveram desligadas por parte dos discentes durante todo o processo de aplicação do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação dos resultados da aplicação do modelo didático, os questionários foram aplicados no início e no final da aula expositiva, abrangendo 10 questões, que foram respondidas por um total de 45 discentes que participaram das aulas, com o intuito de apontar a eficácia da aprendizagem proporcionada por esse recurso didático.

A palavra “angiosperma” é derivada do grego angeion, que significa “vaso”, recipiente, e sperma, que significa “semente”, consistindo em um grupo de plantas que possui as sementes e frutos protegidos, ou seja, uma semente com envoltório duro e resistente (RAVEN, 2014). O que proporcionou a esse grupo de plantas uma melhor adaptação à vida na terra.

A maioria dos discentes que assistiram ao videoaula possuía noção do conceito de Angiosperma. Na resposta dos discentes, antes da aplicação do modelo, observou-se que a maioria não sabia que uma das características fundamentais das angiospermas é a presença de flores, apesar de sua definição estar ligada a de sementes protegidas, sendo o único grupo que tem flores.

Esse tipo de metodologia que utiliza o conhecimento prévio dos alunos leva a interação no processo de ensino-aprendizagem, pois o aluno tem uma visão do que o professor pretende ensinar, sendo levantada a discussão, a partir de um ponto de vista, iniciando assim o processo de construção da matéria que está sendo ministrada (SILVA; SOARES, 2013).

Quando perguntados qual era a dificuldade de aprender o tema Angiospermas, 41% dos alunos se referiram ao excesso de nomes a serem decorados. Para alguns autores, as plantas são analisadas de forma isolada, até mesmo em materiais como livros didáticos. Geralmente o foco está na parte descritiva, deixando de lado as relações evolutivas e a relação dos sistemas fisiológicos com a morfologia (MARINHO, *et al.,* 2015), que podem incentivar e justificar o ensino de Botânica.

A aplicação de temas como angiospermas não está dentro da realidade de muitos alunos. Esse aprendizado geralmente está direcionado para os exames escolares, visando à aprovação no final do ano letivo; o auxílio de recursos didático-pedagógicos pode aperfeiçoar a abordagem desse tipo de conteúdo nas aulas de Botânica (SANTOS *et al.,* 2018).

Os professores responsáveis pelas turmas pediram para que fosse dito o que iria ser apresentado, o que

fez com que alguns alunos entendessem o que seria um modelo didático; porém, 54% dos alunos ainda tinham dúvida acerca da aplicação de tal recurso. Isso pode significar que esse tipo de recurso ainda é pouco utilizado nas escolas. Após a aplicação, o percentual subiu para 69%.

José Carlos Libâneo se refere ao termo modelo didático como meio de ensino, com o intuito de não limitar os objetos como uma única forma de representação do mundo a ser utilizados pelos professores e alunos na organização e condução do processo de ensino-aprendizagem, incluindo os recursos da localidade como espaços de aprendizagem, como por exemplo, a biblioteca, o museu, as excursões escolares, dentre outros (LIBÂNEO, 1994).

O modelo didático se mostrou como um bom recurso no entendimento da estrutura externa de uma flor, portanto, é notório que o aspecto da visualização, para explicação do processo nos conteúdos indicados, é um forte indicativo de que os modelos didáticos são um bom recurso para promover a socialização de um determinado assunto (SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Pois, desta maneira, os alunos trouxeram o conceito de modelo didático para sua realidade.

Todos os participantes das pesquisas responderam que gostam quando o professor usa recursos didáticos. Tal resultado corrobora com a concepção de Setúbal e Bejarano (2009) de que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos, os quais podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos.

Assim, as atividades práticas permitem ao aluno a oportunidade de se aproximar da morfologia abordada nas aulas de Biologia, podendo a atividade prática e/ou experimental ser aproveitada como recurso que remete a compreensão de conceitos. A promoção do ensino através de atividades práticas faz com que a "interação professor-aluno e aluno-objeto" sejam maiores, promovendo eficiência no processo ensino-aprendizagem (ROSA; SCHIMIN, 2016).

A importância da experimentação no ensino de Ciências é praticamente inquestionável (MOREIRA, 2002). Portanto, o uso de recursos didático-pedagógicos é fundamental, apesar de toda dificuldade encontrada no sistema escolar, como: tempo de aulas, conteúdos extensos e falta de estrutura nas escolas. O uso do modelo didático possibilita, ainda, que os docentes recorrem aos materiais do cotidiano, atraindo a atenção dos alunos e rompendo um pouco com a metodologia tradicional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula expositiva com a utilização do modelo didático de uma flor para abordar o tema angiosperma no Ensino Médio, gerou motivação nos alunos principalmente no cenário do ensino remoto, adotado devido a situação pandêmica. O tipo de atividade trouxe uma interação dos alunos com o tema proposto.

O fato das câmeras dos discentes permanecerem desligadas foi um pouco frustrante, apesar de perceber a curiosidade dos alunos por ser uma aula diferente. Nas três escolas, somente o professor responsável pela turma mantinha a câmera ligada; essa observação foi feita também por alguns colegas que lecionam no Ensino Médio.

A metodologia de usar o mesmo questionário após a aula expositiva mostrou que o material foi um recurso que ajudou na compreensão da matéria, e destacou onde estava a maior dificuldade dos alunos.

A abordagem dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto ajudou a reconhecer o que

de fato os alunos sabiam e qual era a dificuldade que apresentavam sobre o tema pesquisado, acordando com a ideia de Paulo Freire que diz que o professor deve estar a par da realidade e não desprezar o conhecimento individual.

O ensino de Biologia, ao abordar a temática Botânica, ainda é muito conteudista e incentiva a ação de decorar ao invés a de aprender, de modo que o uso de modelos didáticos no contexto desse trabalho foi um facilitador para o processo ensino-aprendizagem para os alunos do Ensino Médio que participaram da pesquisa. A aula remota teve uma dinâmica diferente, motivando os alunos a compreender o tema proposto.

A proposta do modelo em questão pode não ter sanado todas as dúvidas dos estudantes. Contudo, a forma de abordar o tema foi muito bem aceita e causou curiosidade, pois muitos não tinham o entendimento do que eram recursos didático-pedagógicos, demonstrando que esse tipo de atividade não é muito comum nas escolas.

A aplicação do modelo também foi bem rápida, o que pode ter colaborado para surgir algumas dúvidas nos estudantes, vistas nas respostas dos questionários. As plataformas utilizadas para ministrar o ensino remoto em duas escolas tinham a duração de apenas quarenta minutos, tempo este que ainda era dividido com a aula do professor responsável pela turma.

Apesar de o tema proposto apresentar muitos nomes científicos, o que pode se distanciar da realidade dos discentes, o material causou curiosidade e sanou boa parte das dúvidas que os alunos tiveram. O material desenvolvido estará à disposição para futuras aulas no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

BRITO, S.R.; SANTOS, T. L. T.; SILVA, A. S.; COSTA, K.; FAVERO, E. L. **Apoio Automatizado à mediação da aprendizagem baseada em experimentos.** Renote, 2005. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote. Acesso em 22 fev. 2021.

FARIAS, C.; FREIRE, S.; GALVÃO, C.; REIS, P.; FIGUEIREDO, O. "Como trabalham os cientistas?" Potencialidades de uma atividade de escrita para a discussão acerca da natureza da ciência nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.20, n.1, p.1-22, 2014.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. 2**009. 81f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. 54p.

GARCIA PEREZ, F. F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y intervención em la realidade educativa. **Resvista Bibliográfica de Geografia e Ciencias Sociales.** Universidad de Barcelona, n.207, 2000.

JÚNIOR, A. F. N; SOUZA, D. C. A **Confecção e Apresentação de Material Didático Pedagógico na Formação de Professores de Biologia: O que diz a Produção Escrita?** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

KINOSHITA, L. S., TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y. FORNI-MARTINS, E. **R A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora.** 1 ed, v.7. São Carlos: RiMa, 2006. 12p.

MARINHO, L. C.; SETÚVAL, F. A. R.; AZEVEDO, C. O. Botânica geral de angiospermas no ensino médio:

uma análise comparativa entre livros didáticos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 20, n. 3, p. 237-258, 2015.

MOREIRA, L.H.L.; FEITOSA, A. A. F.M.A.; QUEIROZ, R.T. Estratégias pedagógicas para o Ensino de Botânica na Educação Básica. **Experiências em Ensino de Ciências** v.14, n.2, 2019.

MOREIRA. M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7 n. 1, p. 7-29, 2002.

MELO. D. L., SILVA, M. L., SILVA, M. P., SILVA, F. C. L., FARIAS FILHO, E. N., & GUILHERME, B. C. Dissecação de flores como ferramenta de ensino de Botânica no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development,** v. 6, n. 10, p. 78799-78810, 2020.

MENDES, J. H. L. **Estratégias de Sensibilização para o ensino de Botânica no Ensino Médio.** 2019. 56f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. Infor, Inov. Form., **Rev. Núcleo de Educação a Distância da Universidade do Estado de São Paulo**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NOVAIS, R. M., SIQUEIRA, C. T. e MARCONDES, M. E. R. **Modelos Didáticos: um referencial para reflexão sobre as crenças didáticas de professores.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8. 2011, Campinas. Ata do VIII ENPEC. Campinas: ENPEC, 2011.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R. ; SILVA, A.M ; FUZISSAKI, C. N. ; RAMOS, C. L. ; MACHADO, D. ; FERNANDES, F. F. ; LORENZI, J.C. C. ; LIMA, M. A. ; GARDIM, S. ; BARBOSA, V. C. ; TREZ, T. A. E. . Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 1, p. 1, 2009.

PERUZZO, C. M. K. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las culturas contemporáneas,** v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017.

RAVEN, P. H.; EVERT R. F. & EICHHORN S. E. **Biologia Vegetal.** 8º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 876p.

ROSA, E.D.; SCHIMIN, E. S**. Ensinando célula em Biologia por meio de modelos pedagógicos.** Disponível em: <https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_unicentro. Acesso em: 16. Jan. 2022.

SANTOS, A. M.; COSTA, P.; SANTOS, F. S. **Glossário ilustrado de botânica: subsídio para aplicação no ensino.** São Paulo: Edições Hipótese, 2018. 155 p.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, 2009.

SILVA, T. S. **A Botânica na Educação Básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica.** 2015. 63p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 209-219, 2013.

VASQUES, D. T FREITAS, K. C. URSI S. **Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica.** São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021. 172p.

A GAMIFICAÇÃO VIRTUAL NUMA PERSPECTIVA DE ENSINO INCLUSIVO

Stella Bezerra e Silva
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
stellabezerra2009@gmail.com

RESUMO

Os estudantes possuem suas particularidades em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Sob esse âmbito, o modelo tradicional de ensino não consegue mais suprir todas as demandas de aprendizagem dos alunos e acompanhar as mudanças proporcionadas pelo mundo tecnológico, em que a sociedade está inserida. Por isso, metodologias ativas como a gamificação virtual, são capazes de estimular o processo de aprendizagem de uma maneira lúdica fazendo com que os alunos se sintam motivados nesse processo. Por ser uma metodologia que pode usar aplicativos e plataformas virtuais, pode engajar os alunos a participarem, já que eles passam grande parte do tempo conectados a telas de smartphones, tablets, computadores e outros aparelhos tecnológicos. Além disso, a gamificação também é uma ferramenta de ensino inclusiva e que faz com que os professores conduzam e auxiliem a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Gamificação. Inclusão. Educação básica.

INTRODUÇÃO

A tecnologia pode ser entendida, de modo geral, como técnicas ou metodologias construídas pelos humanos para melhorar a sua vida, sendo utilizada em várias áreas, incluindo a educação (Oliveira, 2013). As tecnologias digitais são ferramentas que aumentam a troca de conhecimento entre os indivíduos, melhoram e corrigem a visão dos estudantes sobre os diversos conteúdos complexos e abstratos, uma vez que o mundo digital propicia formas de processar, transmitir e distribuir a informação em diferentes meios físicos (computadores, celulares, *tablets*, dentre outros) e virtuais (*internet*, redes sociais, nuvens de dados, entre outros) (Brasil, 2015).

Grande parte dos estudantes da contemporaneidade estão submersos numa sociedade intimamente relacionada com a tecnologia (Prensky, 2012), a qual reorganizou a maneira como o indivíduo vive, comunica-se e aprende (Siemens, 2004). Nesse contexto, a utilização adequada das tecnologias digitais é uma alternativa metodológica que contribui com a prática didática, uma vez que é uma maneira dos alunos integrarem a realidade digital com o processo de aprendizagem.

O ensino de Ciências e Biologia ainda assume um caráter expositivo e descritivo atribuído ao modelo tradicional de ensino. Tal prática dificulta, muitas vezes, a compreensão dos alunos, já que são conteúdos com certo grau de abstração, além de serem complexos e extensos. Nesse sentido, essa metodologia educacional induz que os estudantes memorizem os conteúdos temporariamente para realizarem atividades avaliativas formais. Assim, os estudantes não atribuem significação aos conteúdos e, além de não se sentirem estimulados, não há criatividade, autenticidade e nem saber, uma vez que isso só ocorre diante da inovação e da reinvenção do indivíduo (Freire, 1968).

A partir dessa discussão, é substancial que os docentes busquem o conhecimento acerca de diversas metodologias didáticas, uma vez que os indivíduos são heterogêneos e possuem particularidades quanto ao processo de ensino aprendizagem. Sob esse contexto, a gamificação e o uso de elementos de jogos tem sido cada vez mais usados de forma virtual para engajar alunos, através de aplicativos que podem ser utilizados

em telas de *smartphones*, *tablets* e computadores (Loganathan *et al*., 2019). Segundo Karl Kapp, "o *game* é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback; e que gera um resultado quantificável frequentemente elicitando uma reação emocional". É a partir desse conceito e dos elementos presentes nos games (estética de jogo, níveis, desafios, dentre outros), que as estratégias de gamificação são criadas com um objetivo de transformar a aprendizagem em algo significativo para os estudantes por meio do desafio, da motivação, diversão e investigação.

Além de contribuir com a educação no contexto tecnológico atual, a gamificação também auxilia no ensino e na inclusão dos alunos neurodiversos (indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, dislexia, dispraxia), os quais possuem suas particularidades no processo de aprendizagem negligenciadas no Brasil. "Neurodiversidade" é um termo que salienta que uma "conexão neurológica" atípica (ou neurodivergente) não é uma doença a ser curada, mas trata-se antes de uma diferença humana que deve ser respeitada (Ortega, 2008). Esse termo propõe uma abordagem que valoriza o espectro total das diferenças e defende os direitos como inclusão e autonomia (Kapp, 2020, p. 2).

É importante destacar que as diversas formas de compreensão dos estudantes neurotípicos e neurodiversos foram consideradas neste estudo. Não existe uma ampla diversidade de trabalhos sobre gamificação e uso de jogos relacionados ao ensino de Ciências e Biologia, além dessa metodologia não ser difundida amplamente nas Universidades para os futuros docentes. Dessa forma, o presente estudo objetivou estimular os docentes a utilizarem para o ensino de Ciências e Biologia os ambientes de *games* virtuais educacionais, que são uma mistura de desafio com aprendizagem de conhecimentos científicos pulverizados nesse jogo tecnológico.

METODOLOGIA

O presente estudo é baseado nas experiências com os programas Wordwall e Socrative. Ambas as plataformas são projetadas para a criação de atividades gamificadas personalizadas. Tais games podem ser utilizados de forma síncrona ou assíncrona e tiveram relevâncias consideráveis para o ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. No Wordwall, foram feitos jogos de perguntas e respostas e games com esquemas representativos, porém a plataforma possui uma ampla diversidade de recursos didáticos. Já no Socrative, atividades do tipo "corrida espacial" foram desenvolvidas, além de ser possível criar listas de exercícios em que os resultados podem ser acompanhados de forma instantânea. Existem outros aplicativos que podem ser adaptados para criar jogos com conteúdos de Ciências e Biologia são o RPG maker, Twine e Crossword Labs.

Os games foram feitos para atender o Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj). Desde 2020, esses jogos foram produzidos por licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) durante o Período Acadêmico Emergencial (PAE). Já foram confeccionados mais de 100 games no aplicativo WordWall e 20 atividades no Socrative com conteúdos de Ciências para turmas do Ensino Fundamental II, além de Biologia para o primeiro e segundo ano do Ensino Médio. Diversos jogos foram desenvolvidos considerando o conteúdo programático da instituição e foram feitas produções inclusivas para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

A criação dessas atividades é feita pelos estagiários do presente projeto, os quais são licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Foram confeccionados jogos sobre diversos conteúdos científicos programáticos, tais como: genética (Fig.1), ecologia (Fig.2),

zoologia, botânica, bioquímica, fisiologia, dentre outros. Além disso, é importante ressaltar que em ambas as plataformas, é possível acompanhar a performance personalizada dos alunos nos games em resultados estatísticos.

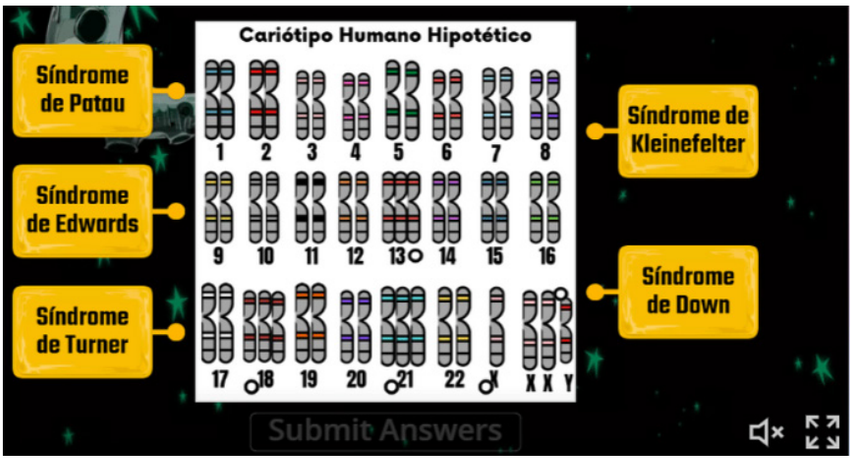


Figura 1: *Game* feito no wordwall sobre Aneuploidia destinado ao ensino de genética.

Figura 2: *Game* feito no wordwall sobre relações ecológicas destinado ao ensino de ecologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas turmas do CAp-UERJ em que os *games* foram aplicados, foi verificado o aumento do rendimento e da motivação dos estudantes neurotípicos e neurodiversos nos conteúdos programáticos ao fazerem esses jogos. A adesão às atividades gamificadas foi próxima de 100% durante o PAE e nas aulas presenciais. Os alunos relataram que se sentiram mais motivados a realizarem as atividades de fixação de conteúdos através de jogos virtuais, já que a gamificação permite que os estudantes se sintam envolvidos no próprio processo de ensino-aprendizagem. Além disso, essas atividades incentivam o aluno a solucionar desafios que misturam conhecimentos científicos num ambiente de *game*, gerando a condição mista de aluno e jogador (Al-Azawi *et al.,* 2016; Rasyid *et al*., 2020).

As avaliações na forma de jogos nos aplicativos também foram positivas e aumentaram o aproveitamento e motivação dos alunos. Os licenciandos que produziram as atividades acompanharam todas as estatísticas oferecidas pelos aplicativos, e relataram que se sentiram confortáveis em receberem um panorama completo do aproveitamento dos alunos. Para os dois aplicativos houve um maior engajamento, motivação e rendimento nos resultados obtidos com alunos neurodiversos. Os alunos relataram que os jogos de competições entre turmas criados no Socrative foram motivadores. Já os jogos no Wordwall, que priorizavam

um aprendizado mais visual relacionando imagens e conceitos, teve um ótimo engajamento e aproveitamento de alunos com TEA e TDAH.

De outra parte, a diversidade de condições neurológicas em sala de aula muitas vezes experimenta uma lógica capacitista, que é perpetuada socialmente e dificulta o aprendizado dos alunos neurodiversos, comprometendo determinadas experiências em decorrência dos estereótipos sociais (Amaral, 1998). Essa questão retorna a crítica às práticas pedagógicas tradicionais que, não consideram as multiplicidades neurológicas e negligenciam a inclusão no desenvolvimento do aluno em relação às suas particularidades. Assim, a partir dos resultados desse estudo, pode-se inferir que a gamificação é uma das formas de interação eficaz para o desenvolvimento desses alunos, pois cria um ambiente escolar integrado e com apoio educacional adequado.

Por outro lado, para que essa e outras metodologias ativas sejam empregadas no ensino básico, é necessário que os docentes sejam profissionais dinâmicos e que estejam continuamente se atualizando. Nesse sentido, entre os Licenciandos de Ciências Biológicas da UERJ, nenhum conhecia estes aplicativos e desconheciam metodologias ativas de gamificação virtual. Após os encontros de capacitação para uso dos aplicativos, todos relataram facilidade com as plataformas, e se sentiram motivados a utilizar as novas ferramentas no futuro em escolas. Dessa forma, há uma defasagem na formação docente em relação ao seguinte tema.

CONCLUSÃO

O projeto de gamificação virtual no CAp-UERJ possibilitou a produção de jogos adaptados às limitações de ensino remoto e hibrído, mas também vem sendo utilizado com êxito na dinâmica presencial de ensino. A metodologia utilizada com os dois aplicativos aumentou a motivação e o engajamento dos estudantes do Ensino Fundamental II e Médio nas atividades. Entretanto, ficou evidente a necessidade de incluir o conhecimento prático da gamificação virtual no currículo acadêmico na formação de professores de Ciências e Biologia da UERJ e de outras Instituições de Ensino Superior. A metodologia se apresentou de fácil domínio e aplicação quando ensinadas aos alunos de Licenciatura. A literatura sobre gamificação virtual ainda é escassa e, por isso, são necessários mais estudos e aplicações sobre o tema.

REFERÊNCIAS

AL-AZAWI, R.; AL-FALITI, F.; AL-BLUSHI, M. Educational gamification vs.game based learning: Comparative study. International Journal of Innovation, Management and Technology, v. 7, n. 4, p. 132-136, 2016.

ALMEIDA, R. G. O aumento do engajamento no aprendizado através da gamificação do ensino. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CARRILLO D.L.; GARCÍA, A.C; LAGUNA, T.R.; MAGÁN, G.R.; MORENO, J.A.L. Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. Electron. J. e-Learn., 2019.

FARDO, M. L. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos de games aplicados em processos de ensino aprendizagem. (Dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade

de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS), 2013.

KALOGIANNAKIS M.; PAPADAKIS, S.; ZOURMPAKIS A. Gamification in Science Education: A Systematic Review of Literature. Educ. Sci., 2021. LI, M.C.; TSAI, C.C. Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. J. Sci. Educ. Technol., 2013.

LOGANATHAN, P; TALIB, C; THOE, N; ALIYU F; ZAWADSKI, R. Implementing Technology Infused Gamification in Science Classroom: A Systematic Review and Suggestions for Future Research. Sci. Math., 14: 60–73, 2019.

OLIVEIRA, E. D. Tecnologia e Educação. XI Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo: tempos, espaços e contextos. PUC – São Paulo, 2013.

ORTEGA, F. O sujeito cerebral e o movimento da neurodiversidade. Mana [online], v. 14, Rio de Janeiro, 2008. PIAGET, J. Psicologia e pedagogia. Trad. Lindoso DA, Ribeiro da Silva RM. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

RASYID, A.; ISWARI, R.I.; MARWOTO, P.; RINTO, E. The effectiveness of mobile learning role play game (rpg) maker mv in improving students critical thinking ability. J. Phys. Conf. Ser., 2020.

SILVA, I. A. Educação especial: a inclusão de alunos com deficiência na escola regular. 2021. 58 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2021.

SILVA, S.; MELLO, W. Ensino de Biologia para alunos com TEA e TDAH através da gamificação. In: Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia Online - II CONECIBIO. Journal of Education Science and Health, [S. l.], v. 1, n. especial, p. 26, 2021.

SILVA, S.; MELLO, W. Tecnologias virtuais no ensino de Biologia para alunos com autismo. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – III COBICET online. [s. n.], v. 3, p. 3, Diamantina (MG), 2022.

SILVA, S.; VIEIRA, A. K. G.; MELLO, W. Gamificação Virtual para alunos com autismo e TDAH na formação de professores de Ciências. In: Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – III CECIFOP online. [s. n.], v. 3, p.1. Universidade Federal de Catalão, Catalão (GO), 2022.

VIANA, E. A; MANRIQUE, A. L. A neurodiversidade na formação de professores: reflexões a partir do cenário de propostas curriculares em construção no Brasil. GEPEM - Inclusão e Educação Matemática, São Paulo, 2020.

WAGNER, K.; MARTINS, L. J. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: uso, dificuldades e capacitação entre docentes de curso de Medicina. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 01, e. 028, 2022.

JOGO DA MEMÓRIA CONCEITUAL – ORIGEM DA VIDA

Érica da Cunha Maciel Milanez
Mestre em Ensino de Biologia
Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU)
erica.cmilanez1@educador.edu.es.gov.br

RESUMO

O presente trabalho se refere a produção de jogo didático referente ao conteúdo origem da vida, um tema controverso no meio científico e ao mesmo tempo essencial para a compreensão de conteúdos químicos-físicos-biológicos. A proposta do jogo tem como objetivo tornar o processo de ensino aprendizagem mais atrativo e interativo, facilitando a compreensão e a fixação dos conteúdos. Faz um paralelo entre o ensino tradicional e o lúdico, com o uso de metodologias ativas que despertem o interesse e motivação dos alunos, abrangendo elementos básicos da gamificação como a presença de regras, de um fiscal, da competição, da premiação e/ou pontuação promovendo o desafio e o engajamento dos alunos de forma ativa nas aulas. O "Jogo da memória conceitual" relaciona o cientista a teoria/hipótese/experimento formulado, possuindo 30 peças, formando 15 pares no total (Fig. 1). Para desenvolvimento do jogo a turma poderá ser dividida em grupos contendo cinco pessoas (sendo duas duplas adversárias e um fiscal). A dinâmica do jogo proporciona aos alunos a discussão, o confronto de ideias, a reflexão e a socialização, itens essenciais para a construção do saber, conferindo um material de apoio aos professores da Educação Básica.

Palavras-chave: Jogo, gamificação, metodologias ativas, origem da vida; lúdico.

INTRODUÇÃO

O tema origem da vida é um dos mais controversos da ciência, e até hoje muitos estudos são realizados para tentar explicar como surgiu de fato a vida no planeta Terra. Várias teorias e hipóteses foram criaram ao longo de vários anos para tentar desvendar o mistério da vida, tendo a contribuição de vários cientistas. Segundo Souza (2017, p.34), a origem da vida "mesmo sendo um tema controverso e envolto por desafios, tem papel importante na compressão da relação químico-física-biológica que liga matéria viva e matéria não viva no âmbito científico e escolar".

Os anos se passaram, a sociedade mudou e a forma de ensinar também. A era digital trouxe consigo inúmeras mudanças e com o ensino não foi diferente. Preza-se hoje por uma educação mais ativa, interativa e participativa. Com isso, surgiu as metodologias ativas que veio com o intuito de engajar os alunos de forma ativa no processo de ensino aprendizagem. Pois segundo Zaluscki e Oliveira (2018, p. 2) "as metodologias ativas propõe uma formação onde o sujeito seja um ser ativo no espaço em que está inserido". Dentre as metodologias ativas, a gamificação vem ganhando destaque por utilizar elementos presentes num jogo, permitindo assim o envolvimento e engajamento dos alunos de forma interativa e dinâmica, facilitando a fixação dos conteúdos. Neste contexto Zaluscki e Oliveira (2018, p.7) afirmam que

> "Existe inúmeras formas de incentivar os alunos a participar ativamente de seu processo de aprendizagem e cabe ao docente selecionar diferentes estratégias pedagógicas, neste contexto, o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem torna-se um elemento considerável". (ZALUSKI; OLIVEIRA, 2018, p. 7)

O “Jogo da memória”, apresentado neste trabalho, contém no total 30 peças formando 15 pares (Fig. 1) e traz elementos básicos da gamificação como a presença de regras, de um fiscal, da competição, da premiação e ou pontuação promovendo o desafio e a participação dos alunos de forma ativa nas aulas. Pode ser aplicado em qualquer modalidade de ensino, desde o Ensino Fundamental II ao Ensino Médio das escolas públicas e/ou privadas, sendo um recurso acessível e de fácil utilização. E por não necessitar do uso de tecnologias, pode ser aplicado em qualquer realidade educacional, basta fazer a impressão das peças e, após plastificar, obtendo um material didático permanente. Contudo o referido jogo pode, ainda, ser elaborado numa plataforma digital e ser acessado de forma on-line.

Tem como objetivo facilitar o processo de ensino aprendizagem, dispondo de metodologias que prezam pela compreensão e fixação dos conteúdo referentes a origem da vida no planeta Terra, pois segundo Silva (2022, p. 143) “a gamificação, uma entre as várias metodologias ativas, proporciona ao aluno a vivência prática dos conteúdos vistos em sala de aula (...)”, de forma lúdica, em detrimento ao ensino tradicional, que por abordar teorias e hipóteses muitas vezes acaba sendo ministrado de forma massiva e cansativa, gerando desmotivação e desinteresse dos alunos.

Conforme Alves e Teixeira (2014, p. 2)

> As práticas lúdicas no processo educacional são uma forma privilegiada para uma educação que tenha como foco o desenvolvimento pessoal, a dinâmica em grupo e a atuação cooperativa. Logo se tornam instrumentos fascinantes, motivadores, no processo de ensino e aprendizagem e na construção do conhecimento (ALVES; TEIXEIRA, 2014, p. 2).

Dessa forma, a gamificação confere uma estratégia de ensino motivacional, que permite o engajamento dos alunos no desenvolvimento das tarefas escolares. Faria (2020, p. 18, apud ALVES 2015, p. 56) afirma que “a motivação é um ponto de extrema importância quando o assunto é gamificação e aprendizagem”, conferindo uma ferramenta útil e eficaz no processo de ensino aprendizagem, uma vez que, desperta o interesse dos alunos. Segundo Murr e Ferrari (2020, p. 12) “a gamificação serve para motivar os indivíduos em tarefas, comportamentos e problemas de fora do universo dos games”, superando os desafios da aprendizagem.

Neste contexto, o referido trabalho dispões de três aulas, sendo a primeira de pesquisa, onde os alunos deverão preencher a tabela sobre a origem da vida (Fig.3) mencionando teoria/hipótese/experimento e data em que foi criada. A segunda aula se destina à correção da tabela e explanação do conteúdo que pode ser feito com o auxílio de projetor digital para demonstração de imagens. E por fim, a terceira aula se destina a aplicação do jogo para compreensão e fixação dos conteúdos, em vistas à consolidação da aprendizagem. Com isso, esse trabalho confere um material de apoio aos professores da Educação Básica enriquecendo as aulas de Ciências/Biologia do Ensino Fundamental e/ou Médio, aumentando o repertório e estratégias pedagógicas afim de melhorar a qualidade do ensino. É importante salientar que o jogo apresentado neste trabalho não é um jogo da memória convencional, e sim conceitual por enfatizar a relação cientista/teoria/hipótese/experimento, proporcionando aos alunos a discussão, o confronto de ideias, a reflexão e a socialização, itens essenciais para a construção do saber.

PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

Modalidade da educação: Educação Básica

Segmento de ensino: Ensino Fundamental II (EF) e Ensino Médio (EM)

Público Alvo: Alunos do 7º ano do EF e alunos do 3º ano do EM

Faixa etária: Entre 12/13 anos EF e 17/18 anos EM

Total de alunos: 40 alunos

Número de aula: 3 aulas

OBJETIVOS:

- Identificar as teorias/hipóteses/experimento sobre a origem da vida.

- Facilitar o processo de ensino aprendizagem por meio metodologias que despertem o interesse e motivação dos alunos

- Permite a compreensão e fixação dos conteúdos.

CONTEÚDOS

- Criacionismo versus fixismo

- Abiogênese versus biogênese

- Experimento de Francesco Redi

- Experimento de Louis Pasteur

- Panspermia

- Evolução química

- Experimento de Miller e Urey

- Experimento de Sidney Fox

- Hipótese autotrófica

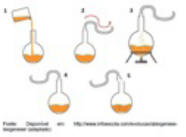
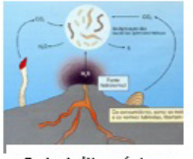
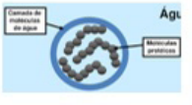
RECURSOS UTILIZADOS

8 kits de 30 peças - 1 para cada grupo (Fig. 1).

8 Planilhas de anotações - 1 para cada grupo (Fig. 2).

Observação: Esse quantitativo se refere a uma turma de 40 alunos.

Sugestão: O material deve ser impresso e plastificado.

Van Leeuwenhoek (1674)	Inventor do microscópio	**Biogênese** **(1668)**	Diz que o ser vivo surge de outro ser vivo pela reprodução.	**Abiogênese** **(2 mil anos atrás)**
Oparin e Haldane (1924)	Evolução química (1924)	Louis Pasteur (1864)	Pescoço de Cisne (1864) 	Francesco Redi (1668)
Diz que o primeiro ser vivo surgiu da matéria inanimada a partir de uma força vital.	Von Helmholtz (1879)	Panspermia (1879)	Hipótese autotrófica (1977)  Quimiolitossíntese	Diz que os primeiros seres vivos produziam o seu próprio alimento.
Gases da atmosfera primitiva	CH4 (Metano) NH3 (Gás amônio) H2 (Gás hidrogênio) H2O (Vapor de água)	**Criacionismo**	Diz que Deus criou tudo que existe.	**Fixismo**
Diz que Deus criou todas as coisas porém elas NÃO evoluem.	**Coacervado**	Nome dado a primeira molécula orgânica.	**Microsfera** 	Sidney Fox (1957)

Continua...

Figura 1: Peças do Jogo da Memória Conceitual – Frente e verso.

Jogo da Memória Conceitual Tema: Origem da vida			
Disciplina:	Profª:		Série: _____
	Dupla 1:	Dupla 2:	
	Quantidade de acertos	Quantidade de acertos	
1	( ) ( )	( ) ( )	
2	( ) ( )	( ) ( )	
3	( ) ( )	( ) ( )	
4	( ) ( )	( ) ( )	
5	( ) ( )	( ) ( )	
6	( ) ( )	( ) ( )	
7	( ) ( )	( ) ( )	
8	( ) ( )	( ) ( )	
OBS:			

Figura 2: Planilha de anotações - Aluno fiscal.

REGRAS:

- A primeira dupla começa a jogada e independente do acerto ou erro será dado a vez à próxima dupla e assim consecutivamente.

- O fiscal receberá uma planilha onde fará anotações referentes a quantidade de acertos realizados por cada dupla (Fig. 2), assim como possíveis intervenções e/ou interferências.

- Vencerá o jogo a dupla que fizer o maior quantitativo de acertos.

METODOLOGIA DO JOGO

O jogo da memória conceitual faz uma relação entre o cientista e teoria/hipótese/experimento criado, contendo 15 pares, totalizando 30 peças (Fig. 1).

Para início do jogo a turma deverá ser dividida em grupos de 5 pessoas (sendo 1 fiscal e duas duplas adversárias).

Uma dupla jogará contra a outra e o fiscal anotará na planilha de anotações (Fig. 2) o quantitativo de acertos e as possível intervenções e/ou interferências. Vencerá a dupla que tiver o maior número de acertos.

OBS: A dinâmica do jogo, a quantidade de grupos, assim como a premiação e /ou pontuação, poderá ser modificada conforme a realidade de cada escola.

DESENVOLVIMENTO

1º aula

Na primeira aula os alunos receberão a tabela sobre a origem da vida (Fig.3), onde terão que pesquisar na internet e acrescentar as informações mencionado as teorias/hipótese/experimento assim como o ano/data em que foi criado (a).

Tabela - Origem da vida				
Cientista	**Ano/data**	**Teoria**	**Hipótese**	**Experimento**
Aristóteles				
-		Criacionismo		
Francesco Redi				
Van Leeuwenhoek				
Louis Pasteur				
Van helmont				
Oparin e haldane				
Miller e Urey				
Sidney Fox				
-			Hipótese autotrófica	

Figura 3: Tabela sobre a origem da vida

2º aula

O professor fará a explanação do conteúdo e correção da tabela sobre a origem da vida, fomentando o processo de ensino aprendizagem. Neste momento é importante ressaltar de forma trivial a ordem cronológica de cada acontecimentos, destacando a importância para cada época.

Sugestão: O professor poderá fazer uso do projetor digital para demonstração de imagens, conforme sua realidade.

3º aula

De forma a fixar os conteúdos abordados será aplicado o “Jogo da memória conceitual”. Espera-se neste momento que os alunos consigam relacionar o conteúdo abordado ao que foi pesquisado (1º aula) e explanado

(2º aula). Nesta aula os alunos serão divididos em grupos de 5 pessoas (sendo duas duplas adversárias e um fiscal), onde a partir da discussão, do confronto de ideias, da reflexão e da socialização possam fazer um paralelo relacionando as informações obtidas de forma dinâmica e lúdica.

Vale a pena ressaltar que o "Jogo da memória conceitual" não é um jogo da memória convencional e sim conceitual, uma vez que, enfatiza a relação cientista/teoria/hipótese/experimento. Onde a princípio os alunos terão que conhecer o conteúdo abordado para dar início a jogada, tendo que relacionar o conteúdo a seus respectivos pares correspondentes, ganhará o jogo a dupla que tiver o maior quantitativo de acertos, conforme observado na planilha de anotações (Fig. 2).

CONCLUSÃO

Este trabalho abordou a elaboração do "Jogo da memória conceitual", como proposta de material didático visando facilitar a compreensão e fixação dos alunos em relação aos conteúdos referentes a origem da vida, enriquecendo as aulas de Ciências/Biologia do Ensino Fundamental e/ou Médio da Educação Básica. Tendo como objetivo facilitar processo de ensino aprendizagem, dispondo de elementos básicos da gamificação (como a presença de regras, de um fiscal, da competição, do desafio, da premiação e ou pontuação) metodologia ativa que vem se destacando no meio educacional por despertar o interesse e motivação dos alunos, contrapondo o ensino tradicional em vista a uma educação lúdica e interativa. O jogo da memória conceitual pode ser aplicado tanto em escolas públicas como em particulares, sendo um recurso acessível e de fácil utilização. Ademais, o uso de jogos e/ou dos elementos do jogo na educação é relevante, uma vez que prendem a atenção dos alunos fazendo com que todos participem e interajam ao mesmo tempo na construção do saber, contribuindo de forma eficaz com o processo de ensino aprendizagem.

Este jogo pode ser aplicado e readaptado para diferentes realidades educacionais e institucionais, pois consiste num material de apoio aos professores da Educação Básica, afim de aumentar o repertório de estratégias pedagógicas disponíveis e consequentemente melhorar a qualidade do ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. da R. do A. TEIXEIRA, J. S. A História através de um novo olhar: as práticas de ludicidade – Um relato de experiência na escola municipal de ensino fundamental junto ao Caic Luizinho de Grandi. In: VI FIPED – Fórum Internacional de Pedagogia. Rio Grande do Sul – RS, 2014, p. 2.

FARIA, A. F. De. Gamificação na educação. TCC (Graduação Engenharia de computação) - Pontifícia Universidade Católica (PUC), Goiânia, 2021, p. 18.

MURR, C. E.; FERRARI, G. Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. UFSC – UAB, Florianópolis, 2020, p. 12.

SILVA, A. O. da. A gamificação como ferramenta de consolidação do conhecimento em língua portuguesa em meio à pandemia do coronavírus. Revista Arquivos Científicos (IMMES). Macapá, AP, 2022, v. 5, n. 1, p. 143-153 - ISSN 2595-4407.

SOUZA, M. L. S. A abordagem do tema “origem da vida” em livros didáticos de ciências do brasil e de Portugal. 2017. 34 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2017, p. 34.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre o processo de ensino e aprendizagem. In: Congresso Internacional de Educação e tecnologias. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2018, p. 2.

ZALUSKI, F. C.; OLIVEIRA, T. D. A utilização de jogos como proposta de metodologia ativa: Reflexões do processo de ensino e aprendizagem no ensino superior. In: XVIII Seminário Internacional de Educação no Mercosul. UNICRUZ, Rio Grande do Sul, 2018, p. 7.

"QUAL ANIMAL DA FAUNA DA FAUNA BRASILEIRA EU SOU?": UM JOGO DIDÁTICO SOBRE BIOMAS E VERTEBRADOS NO 8º E 9º DO ENSINO FUNDAMENTAL

Victória da Cruz Pereira
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
victoriacpereira98@gmail.com

Michelle Daniele dos Santos-Clapp
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
michelledaniele@yahoo.com.br

RESUMO

O jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" foi desenvolvido com a intenção de abordar os conteúdos sobre biomas e vertebrados no ensino de Ciências de forma facilitada e interativa, sendo o seu público-alvo alunos a partir do 7º do ensino fundamental. É um jogo educativo que tem como objetivo ensinar sobre a fauna brasileira de forma lúdica e divertida. O jogo é baseado no clássico "Adivinha quem?", mas tem diferenças. O jogo "Qual animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" é um jogo colaborativo-competitivo, os jogadores são instruídos a trabalhar em equipe, possibilitando uma interação entre seus participantes e consiste em adivinhar qual animal da fauna brasileira está sendo representado através da carta que foi colocada na cabeça dos jogadores. O jogo pode ser usado como ferramenta pedagógica em sala de aula, em atividades de educação ambiental, em projetos de conservação da fauna brasileira ou simplesmente como uma atividade recreativa em família. É uma forma divertida e interativa de aprender sobre a diversidade da fauna brasileira e incentivar a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: atividades lúdicas, material didático, ensino de ciências, jogos

INTRODUÇÃO

Segundo Brougère (2003), o jogo pode ser entendido em três formas diferentes: como uma atividade lúdica, baseada no prazer do participante e na sua percepção objetiva; como uma estrutura ou conjunto de regras independente dos jogadores; e como um objeto ou material, como o jogo de xadrez ou brinquedos. Para Kishimoto (2017), no primeiro caso, o sentido de jogo depende da linguagem utilizada em cada contexto social. Onde cada sociedade tem sua própria concepção de jogo, que é transmitido pela linguagem e aplicado à realidade. Dependendo do contexto e da época, os jogos podem ter significados diferentes.

De acordo com Kishimoto (2002), Froebel foi o primeiro a reconhecer o valor educativo do jogo e a utilizá-lo como parte fundamental do trabalho pedagógico ao utilizar jogos e brinquedos no Jardim de Infância. Suas obras instigam o interesse pela autoatividade da criança, liberdade de brincar e expressar tendências internas e pelo jogo como fator de desenvolvimento integral da criança. Dewey atribuiu ao jogo infantil a titulação de instrumento educativo poderoso e como expressão máxima da atividade espontânea da criança (AMARAL, 2002).

Nesse sentido, o psiquiatra austríaco, Sigmund Freud diz que:

> Talvez tenhamos o direito de dizer que toda criança que brinca se comporta como um poeta, na medida em que cria um mundo próprio, ou, mais exatamente, que transpõe as coisas do mundo onde vive para uma nova ordem conforme sua conveniência. Seria então injusto dizer que ele não leva este mundo a sério; ao contrário, ele leva seu jogo muito a sério, emprega nele grandes quantidades de afeto. O oposto do jogo não é a seriedade, mas a realidade (FREUD, 2002, p. 5).

O ensino de disciplinas conceituais como Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio pode ser desafiador para os educadores, especialmente quando se trata de atrair a atenção dos estudantes. A falta de motivação dos alunos muitas vezes é resultado de uma rotina de aulas monótonas, sem variações nas estratégias didáticas, uma relação insuficientemente envolvente entre professores, alunos e entre os próprios alunos, e a falta de recursos didáticos efetivos (RIBEIRO; AMORIM, 2022). É importante que os educadores invistam em novas metodologias e recursos para tornar as aulas mais atraentes e significativas. Para Brenelli (2008), utilizar jogos na educação para crianças com dificuldades de aprendizagem pode ser benéfico por duas razões: os jogos oferecem interesse e motivação, são requeridos pelos professores, e ajudam na construção ou melhora de habilidades cognitivas e aprendizado de conceitos. Muitas vezes, é devido à falta de oportunidades que os discentes resultam em fracasso, desespero, evasão e repetência.

Balbinot (2005) afirma que no ensino de Ciências, infelizmente, ainda é comum o uso de aulas expositivas como forma principal de ensinar. Nesse método, o professor transmite informações com o objetivo de fazer com que os alunos as memorizem, apresentando termos e conceitos a serem decorados ou aulas práticas determinadas pelo livro didático. É preciso que o conhecimento científico esteja relacionado com atividades que envolvam emoção e criatividade na construção de modelos da realidade. Desta forma, o aluno pode construir seu conhecimento de forma lúdica, usando sua imaginação e fantasia para formular e reformular seus modelos mentais.

Assim, segundo Jann e Leite (2010) os jogos didáticos mostram-se como um instrumento excepcionalmente prático para solucionar os problemas apontados pelos educadores e alunos, resultados pela falta de estímulo, carência de recursos e aulas repetitivas, que podem ser resolvidas com eficiência, pois os jogos associam brincadeiras e diversão com o aprendizado.

O ensino de Ciências precisa mudar para despertar o interesse dos alunos e tornar o ambiente escolar atrativo e motivador. A construção de modelos didáticos é uma alternativa que fomenta o lúdico e desperta a curiosidade e imaginação dos estudantes. Assim, a falta de laboratório na escola não é mais uma desculpa para a falta de dinamismo nas aulas, pois a construção de modelos com materiais alternativos pode ser uma solução para escolas que não contam com laboratórios e que não se baseiam apenas no livro didático (BALBINOT, 2005).

Para Freire:

> [...] ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 2013, p. 47).

A proposta deste trabalho é a elaboração de um jogo que integre os conteúdos de vertebrados e biomas, criando um material didático que permita uma abordagem mais completa dos conceitos relacionados à vida animal, incluindo seu habitat, comportamento, alimentação e adaptações aos diferentes biomas, tendo em vista que as aulas expositivas ainda são as mais utilizadas e que há defasagens em relação aos temas de relações ecológicas, ecossistemas brasileiros e vertebrados, que são abordados de forma fragmentada e compartimentada.

O jogo “Qual animal da Fauna Brasileira Eu Sou?” apresenta diversas vantagens no âmbito educacional, dentre as quais se destacam a possibilidade de aquisição de informações acerca das características morfológicas, comportamentais, ecológicas e geográficas dos animais do Brasil, além de desenvolver habilidades de leitura, interpretação e argumentação. Além disso, os estudantes têm a oportunidade de ampliar seus repertórios de vocabulário e conhecimentos sobre biologia, ecologia e meio ambiente. Ademais, o jogo também tem impactos socioemocionais positivos, ao favorecer a interação em grupo e pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades como comunicação, trabalho em equipe, empatia e respeito. Além disso, o tema proposto pode despertar a curiosidade, interesse e conscientização

dos alunos acerca da importância da preservação do meio ambiente. Mesmo o jogo tendo sido preparado para o ensino fundamental II, ele pode ser adaptado para diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento, desde crianças em fase pré-escolar até adultos com maior experiência sobre a fauna brasileira e jogado de diferentes formas.

No entanto, também há alguns limites que precisam ser considerados ao utilizar este jogo. Um deles é que a atividade exige um conhecimento prévio sobre características das diferentes classes de vertebrados e biomas, o que pode ser uma barreira para alunos que não estão familiarizados com este tema. Além disso, o jogo pode ser interpretado como uma forma de competição, o que pode gerar tensão entre os participantes e prejudicar o trabalho em equipe.

METODOLOGIA

A aplicação desse jogo foi realizada em duas turmas, sendo uma turma do 8º ano do ensino fundamental, a 1804, e uma turma do 9º ano, a 1904. A aplicação do jogo na 1804 ocorreu em agosto de 2022 e na 1904 ocorreu em outubro do mesmo ano. Ambas as turmas são do turno da tarde, da Escola Municipal Alexandre Farah, Pça. Vicente De Oliveira Silva, 214 - Ricardo de Albuquerque, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 21620-620. Essas aplicações contaram com a participação de 50 alunos (26 da turma 1804 e 24 da 1904), de ambos os sexos, com idades entre 13 e 16 anos, que se encontravam presentes nas aulas de Ciências. Após a aplicação foi passado um questionário contendo perguntas sobre o que os alunos acharam sobre os jogos e atividade lúdicas, bem como sobre o desempenho do jogo. Foram escolhidos esses anos de escolaridade, pois os assuntos trabalhados constituem conteúdo do 7º ano do ensino fundamental já ministrados para ambas as turmas.

Esta pesquisa faz parte do projeto: "Utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências em uma escola pública do município do Rio de Janeiro, RJ" aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Estadual de Diabetes e Endocrinologia Luiz Capriglione – CEP/IEDE (CAAE: 64912322.6.0000.5266), tendo recebido Parecer aprovado, nº 5.929.186 em 07 de março de 2023.

Para a coleta de dados, os pais dos estudantes foram convidados a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os estudantes, como são menores de idade, foram convidados a assinarem o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Este jogo foi desenvolvido utilizando a plataforma de design gráfico Canva, com acesso à sua versão premium disponibilizada gratuitamente mediante o uso do e-mail institucional vinculado à UFRRJ. O Brasil é formado por seis biomas de características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal e para cada um desses biomas, foram selecionados 8 animais, resultando no total de 48, sendo 3 peixes, 5 anfíbios, 9 répteis, 11 aves e 20 mamíferos (Tabela 1). A seleção dos animais vertebrados foi realizada com base no nível de conservação oficial do animal, conforme disponibilizado no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018), e na disponibilidade de fotos de qualidade e uso livre. Dessa maneira, foram elaboradas 48 cartas contendo fotografias realistas dos vertebrados, juntamente com seus nomes populares e científicos (Figura 1).

Tabela 1: Listagem de 48 animais vertebrados com seus respectivos nomes populares e científicos e a qual bioma brasileiro pertencem.

Bioma	Nome Popular	Nome Científico	Vertebrado
Amazonia	Ararajuba	*Guaruba guarouba*	Ave
Amazonia	Boto-cor-de-rosa	*Inia geoffrensis*	Mamífero
Amazonia	Macaco-aranha-de-cara-branca	*Ateles marginatus*	Mamífero
Amazonia	Peixe-boi	*Trichechus inunguis*	Mamífero
Amazonia	Pirarucu	*Arapaima gigas*	Peixe
Amazonia	Sapo-de-chifre-da-amazônia	*Ceratophrys cornuta*	Anfíbio

Amazonia	Sucuri-verde	*Eunectes murinus*	Réptil
Amazonia	Uacari branco	*Cacajao calvus calvus*	Mamífero
Caatinga	Ararinha azul	*Cyanopsitta spixii*	Ave
Caatinga	Asa-branca	*Patagioenas picazuro*	Ave
Caatinga	Calango-de-cauda-verde	*Ameivula venetacaudus*	Réptil
Caatinga	Corrupião	*Icterus jamacaii*	Ave
Caatinga	Goré	*Pleurodema diplolister*	Mamífero
Caatinga	Guigó-da-caatinga	*Callicebus barbarabrownae*	Mamífero
Caatinga	Jararaca-da-seca	*Bothrops erythromelas*	Réptil
Caatinga	Tatu-bola-do-nordeste	*Tolypeutes tricinctus*	Mamífero
Cerrado	Irara	*Eira barbara*	Mamífero
Cerrado	Lagarto-do-rabo-vermelho	*Vanzosaura rubricauda*	Réptil
Cerrado	Lobo-guará	*Chrysocyon brachyurus*	Mamífero
Cerrado	Morceguinho-do-cerrado	*Lonchophylla dekeyseri*	Mamífero
Cerrado	Pato-mergulhão	*Mergus octosetaceus*	Ave
Cerrado	Piaba-do-rabo-vermelho	*Hyphessobrycon coelestinus*	Peixe
Cerrado	Sapo-cururu-do-cerrado	*Rhinella cerradensis*	Anfíbio
Cerrado	Tamanduá-bandeira	*Myrmecophaga tridactyla*	Mamífero
Mata Atlântica	Beija-flor-de-orelha-violeta	*Colibri serrirostris*	Ave
Mata Atlântica	Jacaré-do-papo-amarelo	*Caiman latirostris*	Réptil
Mata Atlântica	Lagarto-da-cauda-verde	*Ameivula littoralis*	Réptil
Mata Atlântica	Lambari	*Rachoviscus graciliceps*	Peixe
Mata Atlântica	Mico-leão-dourado	*Leontopithecus rosalia*	Mamífero
Mata Atlântica	Perereca-flautinha	*Aplastodiscus albosignatus*	Anfíbio
Mata Atlântica	Tiê-sangue	*Ramphocelus bresilius*	Ave
Mata Atlântica	Tucano-do-bico-preto	*Ramphastos vitellinus*	Ave
Pampa	Furão-pequeno	*Galictis cuja*	Mamífero
Pampa	Gato-dos-pampas	*Leopardus pajeros*	Mamífero
Pampa	Graxaim-do-campo	*Lycalopex gymnocercus*	Mamífero
Pampa	Gecko-do-campo	*Homonata uruguayensis*	Réptil
Pampa	Sapinho-de-barriga-vermelha	*Melanophryniscus atroluteus*	Anfíbio
Pampa	Tuco-tuco	*Ctenomys flamarioni*	Mamífero
Pampa	Veado-campeiro	*Ozotoceros bezoarticus*	Mamífero
Pampa	Veste-amarela	*Xanthopsar flavus*	Ave
Pantanal	Arara-azul	*Anodorhynchus hyacinthinus*	Ave
Pantanal	Ariranha	*Pteronura brasiliensis*	Mamífero
Pantanal	Bugio-do-pantanal	*Alouatta caraya*	Mamífero
Pantanal	Jacaré-do-pantanal	*Caiman yacare*	Réptil
Pantanal	Onça-pintada	*Panthera onca*	Mamífero
Pantanal	Perereca-do-brejo	*Dendropsophus nanus*	Anfíbio
Pantanal	Sucuri-amarela	*Eunectes notaeus*	Réptil
Pantanal	Tuiuiú	*Jabiru mycteria*	Ave

Figura 1: Exemplos de cartas do jogo “Qual animal da fauna brasileira eu sou?”

Fonte: Victória Pereira

Além disso, foram confeccionadas 48 cartas bônus (Figura 2) com curiosidades sobre esses animais, tais como seus habitats, peso, alimentação, além de seu estado de conservação e algumas características das espécies; e onze cartas, com exemplos de perguntas que pudessem ser feitas durante o jogo, sendo cinco cartas sobre as diferentes classes dos vertebrados e seis sobre os biomas brasileiros (Figuras 3 e 4).

Figura 2: Exemplos de cartas bônus do jogo “Qual animal da fauna brasileira eu sou?”

Fonte: Victória Pereira

Figura 3: Cartas perguntas sobre as classes de vertebrados.

Fonte: Victória Pereira

Figura 4: Cartas perguntas sobre os tipos de biomas.

Fonte: Victória Pereira

Para identificação dos grupos de alunos, foram confeccionadas faixas com fitas de cetim de aproximadamente 80 cm, com cores diferentes, sendo azul claro, vermelho, preto, lilás e azul escuro (Figura 5). As cartas foram fixadas nestas faixas com fecho de contato adesivo. Ambos foram presos com fita dupla face transparente de fixação forte.

Figura 5: Faixas confeccionadas com fitas de cetim para fixação das cartas.

Fonte: Victória Pereira

Instruções do jogo

1) A preparação do jogo começou com a permissão do aplicador para que os estudantes formassem seus grupos.
2) Com os grupos formados, os estudantes escolherem a cor da fita para representar cada um dos grupos. Todos os integrantes dos grupos ajustaram a faixa na cabeça e designaram um jogador de seu grupo para os representar.
3) Após os alunos representantes terem sido escolhidos, eles vieram a frente para que o aplicador fixasse a carta-animal na fita de modo que o jogador não pudesse visualizá-la.
4) Os jogadores representantes decidiram quem seria o primeiro a jogar e o próximo jogador seria aquele à esquerda do primeiro e assim sucessivamente.
5) Durante a vez de jogar de cada participante, o jogador representante formulava uma pergunta com o objetivo de descobrir qual era o animal na sua própria testa e os outros jogadores de qualquer um dos grupos respondiam corretamente apenas com “sim” ou “não”.
6) Caso o jogador não tivesse uma pergunta em mente, poderia consultar as cartas-exemplo para obter ideias. Era permitido tentar adivinhar a classe de vertebrado ou o bioma da carta no máximo duas vezes. Se o jogador errasse mais de duas vezes, ele era eliminado da partida e devia aguardar a próxima rodada. Ao acertar o animal, o jogador ganhava um ponto para sua equipe e podia continuar jogando.
7) Para vencer a partida e encerrar a rodada o jogador precisava não apenas acertar a classe de vertebrado, mas também acertar em qual bioma o animal vivia. Além disso, devia ler para os outros jogadores a carta bônus com curiosidades sobre o animal. Ao fazê-lo, o jogador se consolidava como o vencedor da partida ou rodada.
8) Em caso de múltiplas rodadas, o grupo que identificava a maior quantidade de classes de vertebrados e biomas era o vencedor, sendo que a pontuação era dobrada caso o indivíduo acertasse não somente a categoria de vertebrado e o bioma, mas também o nome do animal.
9) Todos os grupos jogaram ao mesmo tempo.

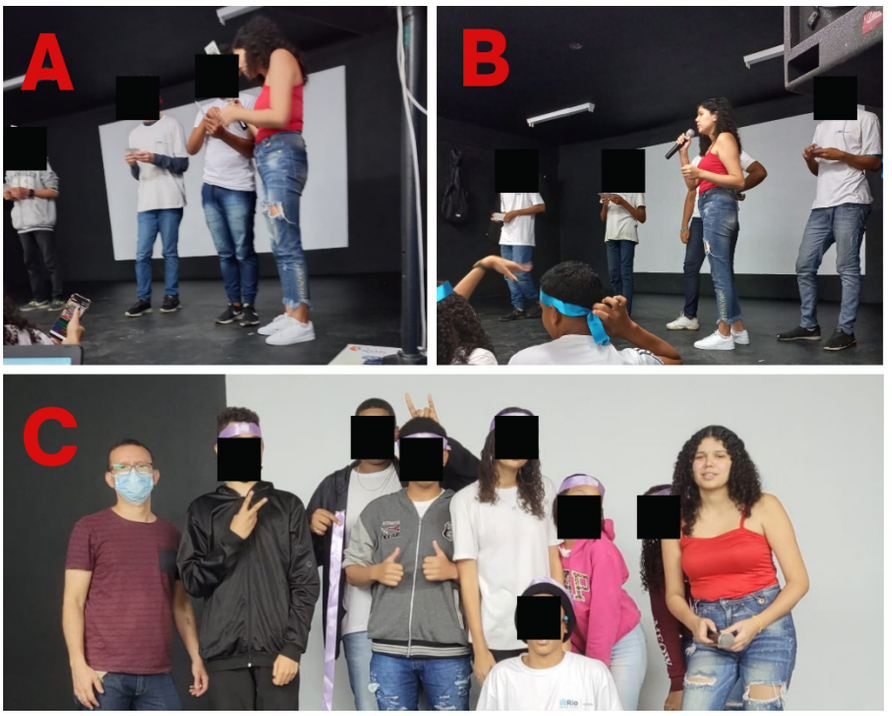
RESULTADOS

A turma 1804 utilizou o auditório da escola para a aplicação da atividade “Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?” A turma foi descrita como agitada e essa agitação dificultou a aplicação da atividade, resultando em pouco tempo para realizar diversas rodadas do jogo. Os alunos foram divididos em grupos representados por diferentes cores de fitas (Figuras 6A-D). Após colocarem as faixas na cabeça, escolheram dois representantes por equipe, que jogavam entre si no palco, enquanto o resto da equipe esperava a sua vez. Esse método se mostrou ineficiente, pois os alunos que aguardavam sua vez não interagiam com os que jogavam e apenas conversavam entre si. Durante a partida, ficou evidente que a maioria dos estudantes ainda não tinha conhecimento sobre as diferentes características dos grupos de vertebrados e dos diferentes biomas brasileiros. Como o tempo era pouco, foram realizadas apenas três rodadas, onde a equipe preta se consagrou campeã.

Figuras 6A-D: A-C: Alunos da turma 1804 jogando. D: Ganhadores da turma 1804, do Jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" no auditório da Escola Municipal Alexandre Farah, RJ.

Fonte: Victória Pereira

Já a turma 1904 também iniciou o jogo com a explicação das regras do jogo e organização dos alunos em seus respectivos times. Cada grupo escolheu apenas um representante para subir ao palco do auditório (Figuras 7A-B). Nessa turma os alunos eram mais tímidos e nem todos queriam subir ao palco, por isso foi escolhido apenas um representante que poderia ser mantido até o jogo acabar, sem necessidade de troca. Deste modo, toda a classe fica envolvida no jogo, visto que os alunos que estão no palco interagem com a turma que responde apenas com sim ou não. A aplicação das atividades foi bem mais tranquila nessa turma devido ao comportamento que era bem mais calmo e a vontade dos alunos de participar das atividades, enquanto na turma 1804 houve muito desinteresse e agitação. Os alunos jogaram apenas uma vez, com múltiplas rodadas, onde o time lilás se consagrou campeão (Figura 7C).



Figuras 7A-C: A-B: Alunos da turma 1904 jogando. C: Ganhadores da turma 1904, do Jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" no auditório da Escola Municipal Alexandre Farah, RJ.

Fonte: Victória Pereira

O conteúdo abordado pelas atividades em questão se concentra na habilidade e competência dos estudantes do 7º ano, de acordo com o Currículo Mínimo das Ciências e Biologia (BRASIL, 2012). Assim, é esperado que os alunos sejam capazes de reconhecer os diferentes tipos de seres vivos na biosfera, relacionando as diferenças morfológicas com aspectos evolutivos, utilizando critérios de classificação biológica para organizar a diversidade destes seres. Também é esperado que os estudantes reconheçam diferentes tipos de ecossistemas brasileiros e identifiquem componentes naturais e sociais. Além disso, os estudantes devem reconhecer os fatores de risco para o desequilíbrio na teia alimentar e propor soluções para preservar espécies e ambientes ameaçados. Entretanto, durante a partida, ficou evidente que a maioria dos estudantes não tinha conhecimento sobre as características que diferem os grupos de vertebrados e biomas, apesar de ter sido ensinado durante o ensino remoto e reforçado durante a revisão dada na escola. De acordo com Teles e Sovierzoski (2014), o professor deve utilizar o conhecimento prévio como fundamento para a aquisição de novos saberes, estimulando a evolução da aprendizagem, ao mesmo tempo que amplia o conhecimento anteriormente obtido e estabelece novos significados em conjunto com o estudante. Essa metodologia de aprendizagem se vale principalmente do conceito de subsunção ou ideia fundamental.

No questionário aplicado foi perguntado aos alunos sobre os aspectos positivos e negativos do jogo. Na turma 1804, 25% dos educandos expressaram que o aspecto positivo do jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" foi a cooperatividade e 22% consideraram um aspecto positivo terem aprendido mais. Quanto aos aspectos negativos, 41% disseram que não houve e 32% declararam que não terem ganhado a atividade foi um aspecto negativo.

Já na turma 1904, quando questionados sobre os aspectos positivos e negativos de cada atividade, 56% dos alunos da turma 1904 declararam que o aspecto positivo do jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou?" foi o jogo ser bom, legal e divertido. Quanto aos aspectos negativos, 34% expressaram que não houve aspectos negativos e 21% disseram que não terem ganhado a atividade também foi um aspecto negativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, a aplicação do jogo "Qual Animal da Fauna Brasileira Eu Sou" mostrou-se uma atividade lúdica e educativa eficaz para auxiliar no ensino de Ciências para alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. A seleção dos animais brasileiros, divididos por biomas, permitiu que os alunos se aprofundassem em conhecimentos específicos sobre as espécies e seus habitats, além de estimular a curiosidade e a capacidade de pesquisa sobre os temas abordados.

O uso das cartas bônus, com informações adicionais sobre os animais, foi um recurso importante para aumentar o conhecimento dos alunos sobre os diferentes aspectos dos seres vivos, incluindo a conservação das espécies e o papel dos seres vivos nos ecossistemas. As cartas-exemplo com perguntas também foram úteis para fornecer ideias aos alunos que estavam com dificuldades para elaborar suas próprias perguntas.

O jogo também se mostrou uma ferramenta eficaz para desenvolver habilidades importantes, como a capacidade de formular hipóteses, fazer inferências e interpretar informações. Além disso, o trabalho em grupo exigido pelo jogo possibilitou a cooperação e a interação entre os alunos, estimulando o trabalho em equipe e a socialização. Os resultados obtidos com a aplicação do jogo nas turmas do 8º e 9º anos do ensino fundamental foram positivos, demonstrando que os alunos se envolveram e se divertiram durante a atividade, além de terem demonstrado um bom desempenho nas perguntas elaboradas.

Por fim, a aplicação do jogo "Qual animal da fauna brasileira eu sou?" foi bem-sucedida em seu objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais divertido e motivador para os alunos, além de favorecer a fixação dos conteúdos abordados de forma significativa. Recomenda-se a continuação e a ampliação desse tipo de iniciativa, que pode trazer resultados positivos para o ensino de Ciências e Biologia em diferentes níveis de escolaridade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M.N.C.P. Dewey: jogo e filosofia da experiência democrática. In: KISHIMOTO, T. M. O brincar e suas teorias. 1ª ed. São Paulo: Pioneira, 2002. Cap.4, p. 79-110.

BROUGÈRE, G. Jogo e educação. Revista Entreideias, v. 3, n. 2, p. 177-183, 2003.

BALBINOT, M.C. Uso De Modelos, Numa Perspectiva Lúdica, No Ensino De Ciências. In: IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 2005, Lajeado. Anais do IV EIACERP. Lajeado: Univates.

BRASIL. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Currículo Mínimo 2012 Ciências e Biologia. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, 2012.

BRASIL, ICMBio/MMA. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1 ed. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. v. 1. 492 p.

BRENELLI, R. P. Jogo como espaço para pensar. 8ª ed. São Paulo: Papirus Editora, 2008. p. 23.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 45ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. Cap. 2, p. 47.

FREUD, S. La création littéraire et le rêve éveillé. 1ª ed. Quebec: Chicoutimi, 2002. 1p.

JANN, N.P.; LEITE, F.M. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. Ciências & Cognição, v. 15, n. 12, p. 282-283, 2010.

KISHIMOTO, T. M. Froebel e a concepção de jogo infantil. In: _____. O brincar e suas teorias. 1ª ed. São Paulo: Pioneira, 2002. Cap.3, p. 57-78.

KISHIMOTO, T. M. In: _____. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2017. Cap.1, p. 15-25.

RIBEIRO, J.A.G.; AMORIM, L.P. Os jogos didáticos na educação ambiental: uma revisão de literatura em periódicos E Eventos Nacionais. Revista Brasileira De Educação Ambiental, v. 17, n. 4, p. 389-400, 2022.

TELES, J.; SOVIERZOSKI, H. Um Diálogo sobre Aprendizagem Significativa, Conhecimento Prévio e Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa em Revista, v. 4, n. 3, p. 37-52, 2014.

ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS

Geciara de Oliveira Batista
Faculdade de Formação de Professores da Uerj (FFP – UERJ)
bgeciara@gmail.com

Wagner Gonçalves Bastos
Faculdade de Formação de Professores da Uerj (FFP – UERJ)
wagner.bastos@uerj.br

RESUMO

O isolamento social resultante da pandemia provocada pelo Coronavírus levou à transformação do ensino presencial em ensino remoto. Foram necessárias algumas mudanças e adaptações na produção de materiais didáticos. O presente artigo apresenta a produção de modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia com materiais de baixo custo, abordando os benefícios da sua utilização como facilitadores do processo de ensino aprendizagem, já que por conta do grau de abstração, pode ser mais fácil compreender através da visualização das estruturas e formas estudadas. Propomos ainda a utilização desses modelos como recursos didáticos para a educação inclusiva. E para a confecção dos modelos em questão, foram utilizadas duas técnicas conhecidas como: AMIGURUMI e TRICOTIN, e os modelos produzidos foram: o sistema digestório de um cão, o sistema urinário, o sistema respiratório, o coração, e o sistema reprodutor feminino de humanos, além de células animal e vegetal, o sistema solar, um cefalópode (polvo), tubarão, peixes abissais. Dois dos modelos produzidos já foram emprestados para serem utilizados com alunos com deficiência visual, o do sistema reprodutor e o das células animal e vegetal, mas ainda não houve retorno do material para termos o resultado de sua utilização pelos professores.

Palavras-chave: Educação básica, ensino de ciências e biologia, modelos didáticos, isolamento social.

INTRODUÇÃO

Os processos de ensino e aprendizagem requerem diversos meios para sua plena concretização, esses meios referem-se a um conjunto de fatores que vão desde a estrutura escolar até as metodologias de ensino utilizadas pelos professores. Ainda há enorme carência quanto ao ensino e à aprendizagem de Ciências e Biologia na educação básica.

É preciso destacar que o professor é o profissional responsável por selecionar as estratégias e recursos, no caso o modelo didático que melhor possa mobilizar a aprendizagem dos estudantes, de forma a despertá-los para a apropriação do conhecimento. Segundo estudos realizados por Justino (2011, p. 73):

> "no universo da educação, a utilização de recursos didáticos e da tecnologia inovadora, somados a prática pedagógica adequada, busca despertar o interesse para o aprendizado, pois oferecem um conjunto de recursos importantes e ferramentas de comunicação e informações, tornando-se, assim, um componente essencial de pesquisa e um potente instrumento de ensino-aprendizagem".

No final da década de 1970 e início dos anos 1980 foram criados projetos para o desenvolvimento de materiais didáticos adequados às novas visões do ensino de Ciências, dando ênfase ao processo experimental (Lorenz, 2008, p. 18). Durante a década de 1980 muitas discussões sobre o ensino de Ciências foram levantadas, algumas norteadas na visão piagetiana (cognitivista) e/ou construtivista. Nessa vertente, o aluno já possui um conjunto de concepções próprias de conhecimento (às vezes inadequadas) para a sala de aula (Krasilchik, 2000, p. 31-32). Nesse mesmo período, surgiram modelos de aprendizagem por mudanças conceituais. Em ambas, o aluno é agente ativo da construção do seu conhecimento (Brasil, 1998, p. 21). Já na década de 80 e 90, o ensino de Ciências e Biologia deu destaque à formação de um cidadão crítico e criativo, e nesse período observa-se a introdução ou ampliação do uso de novos materiais, os modelos didáticos são exemplos, e diversas metodologias para o trabalho em sala de aula.

Para Giordan e Vecchi (2006, p. 22), "um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como uma referência, uma imagem analógica, que permite materializar uma ideia ou um conceito, tornando-os assim, diretamente assimiláveis". No entanto, estes autores alertam que é preciso analisar as formas que o modelo pode assumir, para que seja realmente compreensível, ou seja, sempre em relação com as representações do aluno. Para esses autores a introdução de um modelo não pode ser direta, pois requer que os alunos já tenham certa experiência das questões propostas e que sintam a necessidade de explicá-las, sendo que, aliás, o modelo pode ser um meio de encorajar essa integração.

Para Silva (2009), o modelo didático é um objeto descritivo que evidencia as proporções das dimensões ensináveis, também enfatiza que a sua construção é apenas uma das etapas para uma proposta mais ampla sobre o trabalho, para que este vise a elaboração de sequências didáticas e características ensináveis, que se espera que seus aprendizes (alunos) desenvolvam. Sendo assim, o modelo concebe o aluno como um ser ativo no processo de construção de conhecimentos, atribuindo ao professor a responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem sua aprendizagem (SOARES, 2010, p. 48).

De acordo com Della Justina et al. (2003), modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Os modelos didáticos podem ser incluídos como um potente recurso para chamar a atenção dos alunos e envolvê-los no processo de aprendizagem, facilitando-o.

Segundo Matos et al. (2009, p. 19), uma das grandes dificuldades encontradas pelos professores de Ciências e Biologia é o planejamento e a organização do conteúdo a ser ensinado, de forma que esse seja mais bem assimilado e aprendido pelos educandos. Predebon e Del Pino (2016) embasam ainda, que muitas dessas dificuldades venham da própria formação dos professores, pois não há muitos espaços nos cursos de licenciaturas para a vivência de novas práticas, apesar de serem ensinadas nas aulas. Com isso, se percebe que a resistência em utilizar modelos didáticos vem dentro de outras coisas, da insegurança em aplicá-los e do medo de desvincular-se do quadro e do giz.

Santos et al. (2008), sobre o modelo didático, dizem ser ele uma importante ferramenta que pode auxiliar o professor a estabelecer vínculos entre a abordagem teórica e sua prática docente. Ao escolher modelos como aporte pedagógico, o professor tem a possibilidade de trabalhar a interatividade e raciocínio dos estudantes, exercitando a mente com uma forma lúdica de assimilar novos conhecimentos. Ao mesmo tempo o professor pratica novas habilidades, que talvez nunca tenha tentado por falta de alguns fatores, como tempo, custo, e falta de prática com novos métodos pedagógicos. Sendo assim, Souza, Andrade e Nascimento Júnior (2008) referendam que a utilização de materiais de baixo custo, encontrados no cotidiano, pode ser aproveitada para

tornar a construção do modelo didático mais rentável e de fácil confecção.

Segundo Orlando et al. (2009, p. 2), os modelos didáticos como estruturas tridimensionais ou semiplanas (alto relevo) e coloridas, são utilizados como facilitadores do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Em instituições públicas escolares, uma alternativa para a falta de laboratórios seria a montagem de salas que possuíssem modelos didáticos que contemplassem uma gama de conteúdos abordados pelo professor, trazendo uma visão mais aproximada da realidade aos estudantes, na ausência de equipamentos de alto custo. Para os mesmos autores, além:

> ...do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado, e a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos do modelo e a melhor forma de representá-lo, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas.

Também é sabido que todo material didático leva tempo e tem um custo/benefício para o professor, e que materiais alternativos são fundamentais para sua confecção e com diminuição dos gastos. Em relação ao tempo, os materiais podem ser desenvolvidos parcialmente ou em conjunto com outros professores e até mesmo com seus alunos, que podem trazer materiais de casa que não são mais utilizados.

Provavelmente o professor perceberá que prenderá a atenção de seus alunos, que são instigados a pesquisar e a produzir o conhecimento. E devido a muitas das dificuldades assinaladas pelos professores na confecção de seus materiais, outros recursos podem ser readaptados e confeccionados com materiais de mais fácil acesso e também de baixo custo como feltro, algodão, bola de isopor, tinta guache, EVA, TNT, botões, pistola de cola quente e cola para pistola, cola de isopor, que surgem como um eficaz auxílio na produção dos modelos, permitindo a colaboração e interação aluno/professor no processo de ensino aprendizagem.

O ensino de ciências e biologia aborda diversos conceitos, hipóteses, fenômenos e teorias, que podem ser de difícil compreensão pelos alunos, exigindo certa capacidade de abstração, além de muitas vezes se apresentarem distantes de seu universo cotidiano (AMARAL et al., 2010; SILVA; LANDIM, 2014). Logo, alguns assuntos de biologia ou ciências são complexos, havendo a necessidade de confeccionar modelos tridimensionais para a melhor compreensão da temática.

Percebendo essa importância da produção e utilização de modelos didáticos para o ensino, participei voluntariamente na graduação, de um projeto de Iniciação à Docência, vinculado ao Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (NUPEC), no qual hoje sou bolsista PROATEC, e que se dedica à produção dos modelos didáticos para serem utilizados pelos alunos de graduação e professores das redes pública e particular de ensino.

Os materiais didáticos, como jogos didáticos, modelos tridimensionais e vídeos didáticos, são produzidos pelo bolsista PROATEC e pelos alunos da graduação em diversas disciplinas, em especial, Zoologia e Práticas de Ensino, sob a orientação dos professores. Mas em 2020 houve a interrupção da produção dos materiais didáticos devido ao decreto da Organização Mundial de Saúde em relação ao Coronavírus. E sem poder ter acesso aos materiais para produção dos modelos didáticos, já que estavam armazenados na universidade que se encontrava fechada, vi que teria que me adaptar à atual realidade e produzir domesticamente os modelos, com materiais alternativos.

Alguns dias antes do relato sobre a Covid-19, tive contato com materiais que talvez, se não fosse a pandemia, não tivesse percebido sua importância para a produção de modelos didáticos para o ensino de Ciências e

Biologia. E então, através de sites de busca e canais como YouTube e Pinterest, aprendi duas técnicas de uso desses materiais. A primeira, AMIGURUMI, é uma técnica japonesa com grande tendência para decorações e brinquedos lúdicos, sendo que nessa técnica é aplicado um material conhecido como linha de crochê e tricô, mas uma linha própria para o trabalho, conhecida como linha AMIGURUMI. E a segunda, o TRICOTIN, conhecida como i-cord ou rabo de gato, marcado por uma forma tubular que ganha o comprimento de uma corda preenchida por um arame para moldar o que quiser. E vi nesses materiais que consegui, a possibilidade de criar modelos didáticos que pudessem ser adaptados e utilizados para ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

Como relatamos na introdução deste trabalho, para dar continuidade à produção de materiais didáticos, ouve a necessidade de nos readaptarmos e reinventarmos devido a mudanças nos hábitos de vida.

Sendo assim, para a confecção dos novos modelos didáticos, foram utilizados linha de crochê amigurumi de várias cores e textura, lã de várias cores, arame, enchimento de boneca, agulhas de crochê, Tear manual, agulha de tapeceiro, linha de costura, feltro, olhos para amigurumi, lâmpadas de LED, solda, pistola e cola para pistola, fios para iluminação, tecido, EVA. E foram produzidos os seguintes modelos didáticos: o sistema digestório de um cão; o sistema urinário, o sistema respiratório, o coração, o sistema reprodutor feminino humanos; células animal e vegetal, o sistema solar, um cefalópode (polvo), tubarão, peixes abissais.

Os modelos sugeridos e produzidos destinam-se a empréstimo a professores do ensino fundamental, público ou privado, com público infanto-juvenil (10-14 anos), com o objetivo de que a visualização e o manuseio do material sirvam de ferramenta para auxiliar os docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem.

Não é nossa intenção sugerir que docentes dessa faixa de ensino confeccionem esses materiais, tendo em vista que isso exigiria tempo disponível e algumas habilidades que sabemos que muitos não tem. De todo modo, caso algum docente se interesse pela confecção, poderá consultar vídeos tutoriais que estão disponíveis na Internet, ou mesmo entrar em contato com o Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, para saber como os que foram aqui listados foram produzidos.

Quadro de síntese de modelos produzidos para coleção do NUPEC durante a pandemia:

MODELOS DIDÁTICOS	MATERIAIS	TÉCNICAS
Estômago de cachorro	Feltro, lã	TRICOTIN
Células animal e vegetal	Linha, botão, malha	AMIGURUMI
Sistema solar	Linha, LED, fio, cola, EVA	AMIGURUMI
Sistema urinário	Linha, enchimento	AMIGURUMI
Sistema reprodutor feminino	Linha, enchimento	AMIGURUMI
Coração humano	Linha, enchimento	AMIGURUMI
Cephalopoda (polvo)	Linha, enchimento	AMIGURUMI
Peixe abissal	Linha, enchimento	AMIGURUMI
Sistema respiratório	Linha, enchimento	AMIGURUMI

Descrição de alguns dos Modelos Didáticos

Devido à limitação de espaço neste artigo, descreveremos apenas alguns dos modelos didáticos tridimensionais confeccionados. Os demais estão disponíveis para visualização, no NUPEC.

Modelos relacionados ao tema de Biologia Celular.

Célula Animal (Fig.1)

Adaptação de modelos para o 6º ano do ensino fundamental utilizando material alternativo de baixo custo e de fácil confecção como: bola de isopor forrada de biscuit azul céu, simbolizando o Núcleo; ainda em linha de crochê temos: azul turquesa na confecção do Nucléolo, Reticulo Endoplasmático Liso e Rugoso na cor azul caneta, os Ribossomos neles aderidos em miçangas amarelo ouro. Os lisossomos em rosa, o Complexo de Golgi, em laranja, Mitocôndrias em amarelo gema com contorno em creme, a Membrana Plasmática em azul e o Citoplasma em fibra siliconada, os Centríolos em feltro azul e canudos coloridos. Na confecção de uma segunda célula animal foram utilizadas outras cores de linhas de crochê (Fig.2).

Figura 1: Modelo original de célula animal.

Figura 2: Novo modelo de célula animal.

Célula Vegetal (Fig.3)

Confecção do Nucléolo em azul claro, o Núcleo Celular de isopor forrado em biscuit azul piscina, envolvendo o Núcleo estão os Retículos Endoplasmáticos Liso e Rugoso, em linha na cor branca, com Ribossomos em miçangas na cor preta na representação do Reticulo Endoplasmático Rugoso. Também em linha de crochê, a Mitocôndria, em amarelo e creme, o Vacúolo Celular em vinho, Complexo de Golgi em laranja, Peroxissomos em rosa, Membrana Celular em amarelo, Cloroplasto em verde, com Tilacoides em botões de costura verde musgo, Parede Celular e Lamela Média em verde escuro e o Citosol em fibra siliconada.

Figura 3: Modelo original de célula vegetal.

Modelo Didático relacionado a tema da Astronomia - Sistema Solar (Fig.4)

Na confecção do Tapete do Sistema Solar foram utilizadas linhas de crochê em cores e espessuras variadas, conforme os planetas. Utilizamos o amarelo em nuances de laranja para o Sol, as Linhas Imaginárias em cinza, o planeta Mercúrio em laranja e amarelo, o planeta Vênus em cinza e cacau, o planeta Terra nas cores verde, amarelo, branco e azul, a Lua da Terra na cor cinza, o planeta Marte em vermelho, o planeta Júpiter em cinza, branco e laranja, o planeta Saturno em amarelo e seu anel em cinza, o planeta Urano em azul céu e o planeta Netuno em azul piscina. Para representar o Universo utilizamos as cores azul marinho (tecido azul estrelado no tapete), branco para as linhas imaginárias e materiais como fios e lâmpadas de LED para a iluminação e representação das estrelas (visíveis quando os LEDs estão acesos), solda e máquina de solda para fixar os fios e as lâmpadas na folha de EVA que serve também de suporte da bateria.

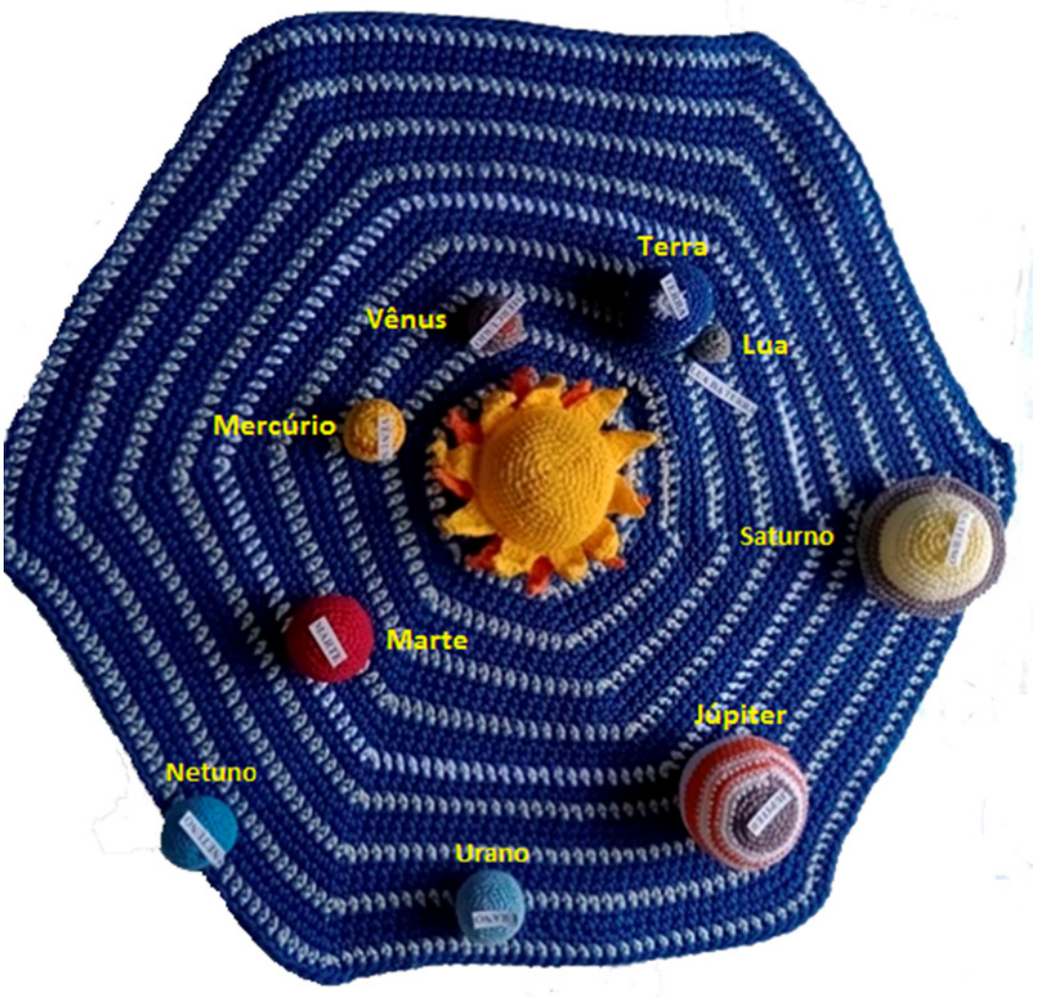


Figura 4: Modelo didático tridimensional do Sistema Solar.

MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Há hoje uma ampla gama de materiais que podem ser utilizados nas aulas de ciências nos anos finais do ensino fundamental e biologia, no ensino médio. A lista inclui desde materiais mais simples, até equipamentos de alta tecnologia. No primeiro caso, temos materiais que existem a muito tempo nas escolas: mapas, revistas, quadro de giz, livros didáticos e de literatura infantil e alguns equipamentos improvisados. Nos equipamentos mais recentres introduzidos nas escolas, temos os projetores multimidia, os softwares educativos e lousa digital. Mas infelizmente esta segunda opção não é uma realidade para todas as escolas do Brasil. Há, entretanto, uma infinidade de materiais que o professor de ciências pode produzir ou improvisar, ou até mesmo fazer empréstimos em Núcleos que produzem materiais para auxiliar professores, tanto da rede pública quanto particular de ensino. Mas também optar por materiais usuais, que podem se transformar em modelo didático para um determinado conteúdo de ciências, mostrando sua importância, além de jogos e vídeos, que produzidos com material de baixo custo, se tornam facilitadores na compreensão do conteúdo abordado.

A nossa concepção de material didático parte de uma concepção de educação entendida como uma atividade mediadora da prática social. Libâneo (1985, p. 142) ao referir-se aos fundamentos do trabalho docente na perspectiva da referida pedagogia, afirma:

> O essencial no trabalho docente é, portanto, o encontro direto do aluno com o material formativo, com a mediação do professor. Os múltiplos condicionamentos subjetivos e socioculturais que medeiam o ato pedagógico colocam três aspectos que têm efeitos significativos sobre o processo didático: os meios didáticos de estímulo ao aluno face a essas mediações; a diferenciação do trabalho docente face às diferenças culturais; a flexibilidade metodológica do professor que lhe permitirá tomar decisões de cunho pedagógico-didático face a situações pedagógicas concretas e específicas da sala de aula. Nessa citação, destaca-se o papel do professor como mediador do "encontro direto do aluno com o material formativo". Isto coloca um valor ainda maior no papel do material didático (parte do referido material formativo), mas não significa, evidentemente, que o professor é apenas um elo entre aluno e conteúdo. Na sala de aula, o papel do professor é o de favorecer a ruptura com os conceitos prévios dos alunos e a aproximação de seus conhecimentos àqueles produzidos pela Ciência. Nesse contexto de mediação, nem o material é todo poderoso, nem o professor é tão somente um facilitador da aproximação do aluno aos conhecimentos. Em outras palavras, assumimos neste trabalho que o material didático é indispensável no processo educativo e que seu papel fundamental é contribuir para uma apropriação crítica do conhecimento por parte dos alunos.

Nesse processo, ele pode atuar diretamente como mediador da relação entre o aluno e os conhecimentos, ou através do sentido que o professor lhe atribui. Na segunda possibilidade, o professor atua como mediador e o material didático, mais do que auxiliar, é parte do todo que constitui o processo de mediação.

Com o aumento do crescimento das informações, aprender a aprender passou a ser mais importante do que os fatos ou conceitos adquiridos pelo aluno. E para dar habilidade de compreensão de um mundo em mudanças se faz necessário tornar os estudantes capazes de descobrir e sistematizar conhecimentos para toda a vida. E nesse contexto é de suma importância dispor de diversos materiais de ensino que podem servir como facilitadores, e enriquecer o ensino de ciências e biologia em alguns temas que se mostram abstratos na concepção dos alunos. Evidentemente que os modelos didáticos não falam por si só, o aluno deve ser desafiado e orientado para fazer a utilização e manuseio do material, cabe ao professor problematizar e orientar para fazer dessa utilização um momento de informação e formação de conhecimentos críticos para o mundo em que vivemos. É sabido que nenhum material didático substitui o professor, mas auxilia e pode enriquecer as aulas. É deixando de lado o modelo tradicional que o conteúdo passa a ter uma significância maior para o aluno, pois ele participará ativamente de todo o processo.

Sugerimos que os modelos didáticos apresentados neste artigo sejam usados, entre outras possibilidades, como recursos para inclusão de alunos portadores de deficiência visual, já que podem ser capazes de mostrar estruturas biológicas de modo tridimensional, favorecendo o entendimento e tornando o aprendizado mais concreto. Modelos tridimensionais produzidos para serem explorados visualmente, mas também pelo tato, podem ser ferramentas apropriadas para a aprendizagem de deficientes visuais, assim como de videntes, por permitirem uma maneira diferente de aprender (MICHELOTTI; LORETO, 2019).

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. A., BEZERRA, C. S., CARMO, F. N. A., ALVES, N. T. O., MOURA, D. S., FERREIRA, E. R. G., & PEREIRA, C. I. V. Construção e avaliação de modelos didáticos destinados ao ensino-aprendizagem de Biologia. Sistema de Gerenciamento de Conferências (OCS). In: **V CONNEPI -** Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Maceió, Alagoas, 2010.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto / Secretaria do Ensino fundamental - SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELLA JUSTINA, L. A.; RIPPEL, J. L.; BARRACAS, C. M.; FERLA, M. R. Modelos Didáticos no Ensino

de Genética. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO DA UNIOESTE, 3, 2003, Cascavel. **Anais** do Seminário de Extensão da UNIOESTE. Cascavel, 2003, p. 135-140.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. Os Modelos Didáticos. As Origens do Saber. 2006, p. 22.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: IBPEX, 2011.

LORENZ, K. M. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. **Revista Educação em Questão**, *[S. l.]*, v. 31, n. 17, p. 7-23, 2008.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, v. 14(1), p. 85-93, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico social dos conteúdos. São Paulo, Edições Loyola. 1985.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Volume 9 - Número 1 - 1º Semestre, 2009.

MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Utilização de modelos didáticos tateáveis como metodologia para o ensino de biologia celular em turmas inclusivas com deficientes visuais. **Revista Contexto & Educação**, *[S. l.]*, v. 34, n. 109, p. 150–169, 2019.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), p. 1–17, 2009.

PREDEBON, F; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, *[S. l.]*, v. 14, n. 2, p. 237-254, 2016.

SANTOS, V. P. A.; SILVA, K. S.; NOVAIS, R. M.; MARCONDES, M. E. R. Modelos didáticos revelados no discurso de professores em formação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química** (XIV ENEQ). UFPR, 2008.

SILVA, C. M. R. **O modelo didático do gênero comentário jornalístico radiofônico**: uma necessária etapa para a intervenção didática. Dissertação de Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. Tendências de pesquisa em Ensino de Ciências voltadas a alunos com deficiência visual. **Scientia Plena**. Aracajú, v. 10, n. 4(b), p. 1-12, 2014.

SOARES, M. C. **Uma proposta de trabalho interdisciplinar empregando os temas geradores alimentos e obesidade**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2010.

SOUZA, D. C.; ANDRADE, G. L. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito de pirâmide ecológica: um subsídio à educação cientifica e ambiental. **Anais** do IV Fórum Ambiental da Alta Paulista. ANAP – Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista/SP. Volume 4, 2008, p. 97-130.

BRINCANDO E APRENDENDO COM O JOGO DE CARTAS "TRINCAVES ECOLÓGICA"

Iris Wettreich Goldbach
Instituto de Biologia (UFRJ)
iris.wgoldbach@gmail.com

Victoria Zerboni da Silva
CEDERJ - Fundação CECIERJ
zerboni.victoria@gmail.com

Jaciele Sotero dos Santos
CEDERJ - Fundação CECIERJ
jacielesotero@gmail.com

Marcela Pinto Teixeira da Fonseca
Secretaria Municipal de Educação Itaguaímarcelafonseca.ciencias@gmail.com

Ricardo Tadeu Santori
Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ)
rsantori.uerj@gmail.com

Tânia Goldbach
Espaço Ciência Viva (ECV)
tania.goldbach@ifrj.edu.br

RESUMO

O jogo de cartas "TrincAves ecológica" foi produzido no contexto da pandemia, fazendo parte do material educativo virtual do episódio "Canta que me encanto: as aves ao redor", pertencente à temporada "Os jardins e seus bichos" da série "Conhecendo e Explorando os Espaços Verdes" elaborada pela equipe do Espaço Ciência Viva. Este episódio é constituído por um vídeo disparador e matérias complementares como relatos de especialistas, estímulo à observação e registros de aves próximas, dicas da literatura especializada e de divulgação do tema, poesias e atividades práticas-lúdicas, finalizando com o jogo descrito neste trabalho. O "TrincAves ecológica" permite explorar o lado participativo e lúdico proposto nos materiais educativos da instituição, mesmo que divulgado nos períodos de pouco contato presencial. A finalidade do jogo é abordar a diversidade das aves, seus hábitos alimentares e seus habitats, favorecendo o conhecimento da fauna brasileira. É de fácil manuseio e com simples e divertida jogabilidade. Acreditamos no seu potencial educativo como disparador de interesse dos educandos.

Palavras-chave: jogo de cartas, aves, biodiversidade, recurso didático

1 - CONTEXTUALIZAÇÃO DO JOGO

O jogo TrincAves não surge isolado dentro do contexto de produção de materiais educativos dos autores, pois faz parte do Episódio "Canta que me encanto: Aves ao redor", da Temporada "Jardins e seus bichos", da Série Educativa "Explorando Espaços Verdes" capitaneada pela equipe de mediadores e colaboradores do Espaço Ciência Viva (ECV), Centro de Ciências com longa tradição no cenário da divulgação científica local e nacional (GASCOIGNE, 2020, p.173), localizado no Rio de Janeiro, que há 40 anos desenvolve atividades e exposições, com ênfase em metodologia interativa.

Durante a pandemia da COVID, foi criado, em 2021, um Grupo de Trabalho no ECV constituído por professores, bolsistas e voluntárias graduandas em Ciências Biológicas, com a finalidade de construir formas para o desafio da conjuntura vivida na ocasião da pandemia COVID 19, que levou a adaptações das atividades para investidas remotas, as quais foram priorizadas e desenvolvidas[1] assim como outros materiais virtuais.

De tal forma que este recurso didático, um jogo de cartas com regras simples, nasce com intuito de oferecer estratégias de maior interatividade para os navegadores no site institucional do ECV, que foi o público original. Pretendemos, com este trabalho - ampliar sua divulgação para que alcance espaços educativos - formais e não-formais - que por ele se interesse, em função de seus objetivos e interesse de entretenimento.

A utilização de jogos na educação geral e na educação científica é tema que ocupa espaço constante em diferentes cenários: desde seu papel na comunicação e interações interpessoais (HUIZINGA, 2005), passando pelo dia-a-dia do planejamento e ações docentes (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 1996), até nas pesquisa acadêmica sobre suas funções, características, produção, aplicação e desafios dos jogos educativos (SOARES; REZENDE, 2019; GONZAGA, et al, 2017), para citarmos alguns focos e abordagens.

Martins et al (2013) analisaram um conjunto de produção acadêmica sobre jogos educativos na temática biodiversidade, focando nas práticas de educação ambiental (EA). Em seu trabalho, comparou 4 materiais didáticos conforme as dimensões da biodiversidade que cunharam - sendo elas ecológicas, estéticas, sociais, econômicas, políticas e genéticas -, as relações entre ser humano & natureza, a linguagem utilizada - esse aspecto está relacionado com a faixa etária estipulada para cada jogo-, o uso do material no contexto escolar e os jogos como estratégia de educação ambiental.

Com base nas dimensões cunhadas por Martins e colaboradores (2013), é possível o questionamento de onde o nosso jogo se encaixa dentro da EA. Entendemos que o "TrincAves" pode auxiliar nas salas de aula no ensino das aves, da ecologia e da diversidade faunística, englobando dimensões ecológicas e estéticas da biodiversidade além de possuir linguagem adequada para o público-alvo e ser de fácil uso para o contexto escolar - tanto na preparação do material, como estimulando a participação social, sendo um material em potencial para a educação ambiental

Com a finalidade de ampliar os horizontes quanto a produção de jogos voltados para a temática biodiversidade, mesmo que não tratando diretamente de aves, como é o nosso caso, citamos alguns exemplos de grupos de pesquisa e extensão que possuem experiências diversificadas na produção jogos e modelos, a saber: o Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências - IFRJ (NEDIC-IFRJ)[2], o Grupo de Estudo e

1 Para conhecer o referido Episódio clique em: http://cienciaviva.org.br/index.php/2021/06/03 /canta-que-me-encanto-as-aves-ao-redor/ ou para se inteirar desta produção como um todo e reflexões sobre ela vale consulta o Trabalho de Conclusão de Curso de Victoria Zerbon (2023) `Episódio "Canta que me encanto: as aves ao redor": um voo em sua potencialidade educativa`, uma das autoras também do jogo e deste trabalho.

2 Para acessar a listagem do banco de jogos do NEDIC-IFRJ, clique em: http://nedic-ifrj.weebly.com/

Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência (GEENF-USP)[3], Projeto Fundão - UFRJ[4], USP[5] e em diferentes portais de repositório de materiais educativos como EduCAPES[6].

Destacamos, da literatura, o estudo desenvolvido por Lopez (2018), que trabalhou comparando espécies nativas e não-nativas, em escolas da Colômbia. Para isso, utilizou um jogo de cartas envolvendo espécies e suas teias tróficas, no qual os participantes competiam conforme iam colocando predadores que consumiam a espécie presente na carta do outro participante. Foram realizadas perguntas pré-jogo e pós-jogo para se entender como a preferência das crianças se modificou em relação às espécies nativas e não-nativas, entretanto grande parte da fauna nativa apresentada era composta por animais menos conhecidos pelo público, e no caso das espécies não-nativas o autor apresentou mais espécies-bandeiras, o que pode ter influenciado nas respostas, uma vez que existe um vínculo afetivo.

Outro exemplo foi o "ZooTrunfo" desenvolvido pelo Espaço Ciência NUPEM/UFRJ, que foi elaborado com o intuito de sensibilizar ambientalmente a população em um momento de isolamento social. As cartas englobam a fauna presente no Norte Fluminense, onde se encontra o Instituto de Pesquisa. São apresentadas diferentes características dos animais ao longo da atividade, como o comprimento, peso, tempo de vida, ninhada e risco de extinção.

Trabalhar com a temática das aves no Episódio em questão, como fonte de inspiração para desenvolver vídeos, textos, sugestões de atividades para o site institucional do ECV e, com isso, atuarmos no campo da educação científica-ambiental foi nosso mote.

Esta experiência, há tempos, tem sido desenvolvida no Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC) da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, sob a coordenação de um dos autores do presente trabalho.

Utilizamos as aves como centro desse episódio, não apenas por sua grande diversidade, mas também por serem animais que observamos muito ao longo de nossas vidas e nos causa bastante curiosidade:

As aves desempenham importantes papéis ecológicos, exercem grande fascínio sobre as pessoas, devido às suas cores e vocalizações e estão presentes em quase todos os ambientes, o que facilita o trabalho com elas e permite estabelecer relações com conceitos de ecologia estudados em sala de aula e nos livros didáticos, como hábitos alimentares, dispersão de sementes e polinização. (FREITAS PEREIRA, 2022)

Esperamos que os jogadores, além de aprenderem sobre biologia, ganhem um olhar mais atento para as aves ao redor e cultivem um "espírito naturalista", presentes nos povos originários e renovado pelas necessidades dos tempos atuais.

4 O projeto possui conta nas redes sociais para acessar, clique em: https://www.instagram.com/pfbio.ufrj/

5 Para acessar os materiais da USP, clique em: https://www.ib.usp.br/comunicacao-m/materiais-didaticos -em-elaboracao.html

6 Para acessar o Portal do eduCapes, clique em: Portal eduCapes:Inicio

2 - OS PREPARATIVOS DO JOGO

Para iniciar a construção do jogo foi importante realizar pesquisas sobre o conteúdo biológico e ecológico das aves, em contato com bibliografia e consultas específicas, em especial o livro “Aves do Brasil. Vol.2. Mata Atlântica do Sudeste” (RIDGELY, R.S., 2015) e o site de ciência-cidadã “WikiAves”. Desta forma, foi possível eleger um conjunto de exemplos representativos da avifauna brasileira, com suas respectivas dietas e ambientes, isto é, com o objetivo de destacar seus nichos.

O Quadro 1, que se segue, retrata os elementos desta pesquisa de conteúdo, já com a definição de 16 aves de um primeiro conjunto de 20, que foi reduzido com o objetivo de adaptação para jogabilidade adequada ao tempo, conforme desenvolvemos adiante.

Quadro 1 - Descrição dos itens de conteúdo do jogo em construção

[redacted]	[redacted]	Ambiente
Frango-d›água-azul (Porphyrio martinica)	[redacted]	Brejos e lagoas
[redacted]	[redacted]	Florestas
Colhereiro (Platalea ajaja)	[redacted]	Ambientes alagados, tais como lagoas e manguezais
Seriema (Cariama cristata)	Insetos grandes, roedores, lagartos e anfíbios	Cerrados e paisagens abertas
Narceja (Gallinago paraguaiae)	Insetos e minhocas, além de matéria vegetal	Brejos, pastos e campos alagados
Jaçanã (Jacana jacana)	Matéria vegetal e ocasionalmente invertebrados.	Brejos e beira d'água
Gavião-carijó (Rupornis magnirostris)	Insetos, aves, lagartos e pequenos mamíferos	Capoeira e borda de mata e capoeira
Corujinha-do-mato (Megascops choliba)	Grandes artrópodes, além de anfíbios e pequenos mamíferos	Ambientes florestais
Atobá ou piloto-pardo (Sula leucogaster)	Peixes	Ambientes costeiros
Trinta-réis-de-bando (Thalasseus acuflavidus)	Peixes	Ambientes costeiros
Alma-de-gato (Piaya cayana)	Principalmente lagartas, além de outros invertebrados	Capoeira e borda de mata
Curiango, Bacurau (Nyctidromus albicollis)	Insetos voadores	Capoeira e borda de mata
Saíra-amarela (Tangara cayana)	Frutas	Parques urbanos e matas abertas
Pardal (Passer domesticus)	Sementes	Cidades
Cambacica (Coereba flaveola)	Néctar e por vezes frutos	Borda de mata
Beija-flor-tesoura (Eupetomena macroura)	Néctar e por vezes insetos	Borda de mata

Quanto à construção do jogo, a primeira definição foi optar por um jogo de cartas, apostando na simplicidade deste formato e na possibilidade de se fazer download a partir do site, onde ficaria disponibilizado. As

regras elaboradas tiveram inspiração no jogo israelense denominado Reviot - que consiste em juntar quatro cartas da mesma categoria - e também no jogo "ZooTrunfo", do Espaço Ciência RJ (BECHARA, 2021).

Na escolha das espécies, tentamos abrigar aves que ocorressem em diferentes Estados do Brasil, para mostrar um pouco da diversidade do país e para que pessoas de diferentes lugares pudessem jogar e reconhecer algumas das cartas, além de aprenderem sobre novos animais. Buscamos diversificar o tipo de alimentação e habitat, minimizando repetição dos mesmos. O intuito foi demarcar variedades com adaptações significativas visando elaborações posteriores de outras atividades para o Episódio, como os fantoches «Avesmeiotes»[7].

3 - O JOGO EM SI

O jogo finalizado está disponível virtualmente no site do Espaço Ciência Viva (ver http://cienciaviva.org.br/index.php/2021/09/13/trincaves/). Ao longo dessa sessão, destrinchamos seu conteúdo e funcionamento.

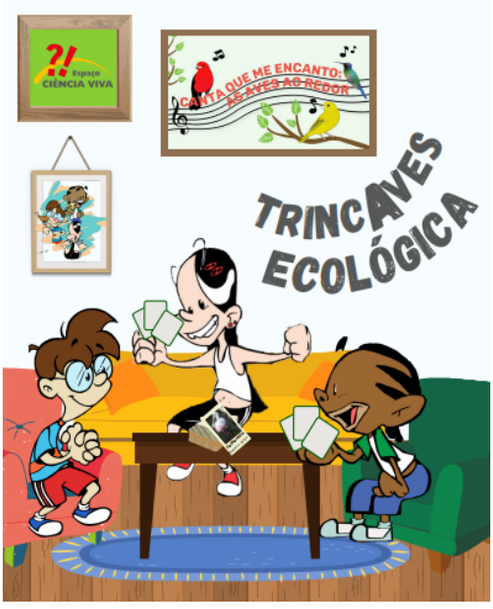


Figura 1: Capa do jogo - edição por Iris W. Goldbach e Jaciele Sotero dos Santos

O jogo é composto por 48 cartas, sendo elas 16 trincas de cada espécie com sua alimentação e habitat respectivos. Para facilitar esta correlação, as cartas foram numeradas de 1 a 16.

O objetivo do jogo é conseguir juntar o maior número de trios, se tornando assim o vencedor do TrincAves.

Para iniciar o jogo é importante que as cartas sejam embaralhadas e posteriormente sejam distribuídas 3 delas para cada participante.

As cartas restantes, são posicionadas na mesa, funcionando como banca.

Cada jogador deve examinar suas cartas e organizá-las conforme seu conjunto (ave, comida e habitat). Caso algum jogador receba uma série já completa, deve-se reiniciar a distribuição.

O participante que inicia o jogo é aquele que vencer uma brincadeira combinada, propomos algumas ideias envolvendo as aves para a dinâmica, tal como quem conseguir imitar melhor o canto de uma ave, um jogo de adedanha apenas de aves ou quem cantar primeiro uma música com o nome de alguma ave.

A dinâmica do jogo consiste em o jogador pedir a qualquer outro participante para lhe dar uma carta de seu interesse, que o favoreça a completar um conjunto. Se a pessoa que foi perguntada tiver a carta na mão, ela deve entregá-la e o jogador continuará pedindo. Se a pessoa questionada não tiver a carta, o jogador pega uma carta da banca e a pessoa questionada continua a jogar da mesma maneira.

Cada vez que uma trinca for formada, ela deve ser abaixada e lida para todos. Assim, a diversidade e ecologia das aves do nosso país pode ser compartilhada.

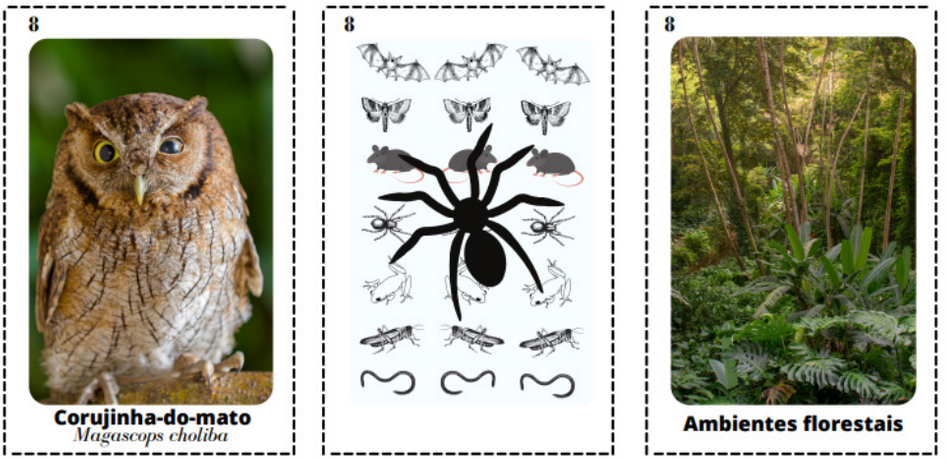


Figura 2: Carta corujinha-do-mato - foto por Rogerio Peccioli de Getty Images; Carta alimentação - imagem produzida no Canva; Carta habitat – foto por Bill Boehm de Getty Images

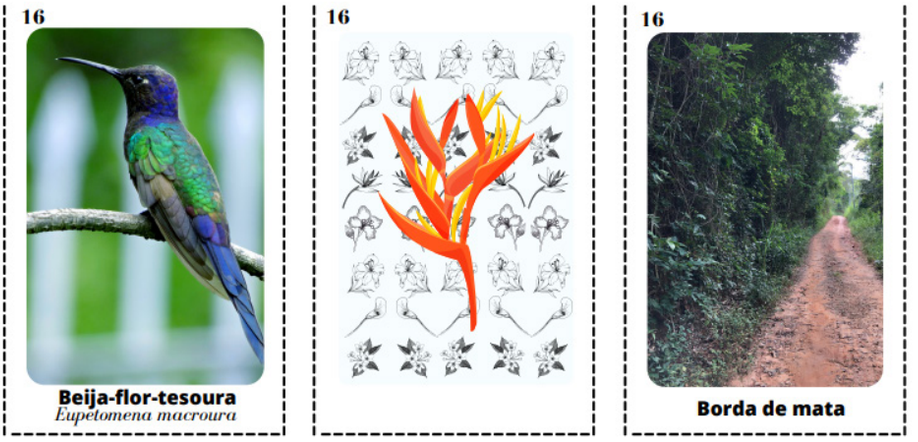


Figura 3: Carta beija-flor-tesoura - foto por Malcoln de Oliveira Silva de Getty Images; Carta alimentação - imagem produzida no Canva; Carta habitat – foto por Lena Geise (UERJ)

Com finalidade de divulgar curiosidades sobre os animais abordados durante a brincadeira, montamos um parágrafo sobre cada ave apresentada no jogo. Esta parte final do material pode ser visto como um "glossário" para aprofundamento a ser utilizado para consulta ou mesmo para o professor, sempre indicando a fonte de referência.

Figura 4: Trechos da parte final do Manual do Jogo, na sessão “Conhecendo mais sobre as aves”. -

- A figura 4.1, localizada no canto esquerdo, é referente ao trecho sobre o frango-d›água-azul (Porphyria martinica), com a foto de autoria do “passion4nature” de Getty Image, com o seguinte escrito: “Fazem parte da família Rallidae, na qual estão presentes também as sacuras e sanãs. Seu nome científico significa galinha do pantâno da Martinica. Esses frangos-d›água nadam raramente, apesar de viverem em ambientes alagados. Se alimentam principalmente de matéria vegetal. Ocorrem em todo o país, assim como no México, norte da Argentina e sudeste dos Estados Unidos.”.

- A figura 4.2, localizada no canto direito, apresenta o trinta-réis-de-bando (Thalasseus acuflavidus), com a foto de autoria do “ArentTrent” de Getty Image, com o seguinte texto: “Da família Laridae, junto às gaivotas, essas aves são aquáticas, presentes na costa, em estuários, lagoas e baías. Assim como o atobá, nidificam em ilhas e se alimentam de peixes. Como o seu nome indica, vivem em bandos.”.

Reforçamos aqui nosso entendimento que um jogo didático, como o nosso, não tem o objetivo de reforçar qualquer “ensino minucioso/de detalhes/memorístico”, mas se trata de um recurso educativo para ser utilizado para juntar pessoas, se divertir e, também, e no caso, para uma familiarização da rica fauna aviária de nosso entorno.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho consegue abordar aspectos importantes da biologia, tais como a biodiversidade e a ecologia das espécies, o que pode colaborar para que o “educando-jogador” desenvolva um olhar mais atento para a natureza. Entretanto, não coloca o mesmo como parte integrante do meio ambiente, uma vez que não questiona o papel da sociedade em relação à fauna.

Por outro lado, abordamos essa integração entre ser-humano e natureza ao longo do episódio «Canta que me encanto: as aves ao redor». De forma que ao longo do tema, com outros recursos virtuais criados e publicados junto ao episódio, as aves são observadas por diferentes ângulos, até em relação ao seu benefício à saúde humana, ao ecoturismo e à conservação, utilizando entrevistas gravadas e transcritas com diferentes profissionais e atores sociais.[8]

Como desdobramentos necessários, entendemos que a aplicabilidade do jogo nas escolas e em outros espaços educativos ainda precisa ser analisada, de maneira a avaliarmos a utilização do material para a educação ambiental.

Vale destacar que o jogo foi impresso e distribuído para os três Clubes de Ciências, em projeto no qual o Espaço Ciência Viva participa junto às Escolas Municipais, cujos professores puderam aplicar o “TrincAves Ecológicas”. Porém ainda não foram realizadas pesquisas sobre esses momentos de troca. Estes e outros desafios seguem sendo motivos de interesse dos autores na jornada da divulgação e análise desse potencial recurso didático.

8 Para mais informações, acessar em: http://cienciaviva.org.br/index.php/2021/06/03/observar-aves-faz-bem/

REFERÊNCIAS

AGNE, C. Narceja. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/narceja

SOUZA, C. Atobá. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2018. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/atoba-pardo

BALICA, L. Corujinha-do-mato. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2020. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/corujinhado-mato

BECHARA, L.; BORGES, I.; PAGLIANI, B.; MANCINI, P.; DI DARIO, F.; GONÇALVES, P. ZooTrunfo do Espaço Ciência NUPEM/UFRJ, 2021. 10.13140/RG.2.2.29407.38562. Disponível em: https://www.researchgate.net/ publication/351523794_ZooTrunfo_do_Espac o_Ciencia_NUPEMUFRJ: www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf

DOMINGUES, V. Jaçana. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2018. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/jacana

GASCOIGNE, T.; SCHIELE, B.; LEACH, J.; RIEDLINGER; LEWENSTEIN, B.V; MASSARANI, L.; BROKS, P. COMMUNICATING SCIENCE A GLOBAL PERSPECTIVE. Acton ACT 2601, Australia, ANU Press The Australian National University 2020. Available to download for free at press.anu.edu.au

GUEDES, R. Frango-d›água-azul. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2018. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/frango-d_agua-azul

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. Revista Educação Pública, 2017, 17.7: 1-12. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/7/ jogos-didticos-para-o-ensino-de-cincias

HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2019

KISHIMOTO, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez, 1996

MACIEL, W. Urubu-rei. WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/urubu-rei? s[]=urubu&s[]=rei

MARTINS, C.; ANGELO, R. B.; OLIVEIRA, H. T. Potencialidades e limitações de jogos educativos sobre biodiversidade para a construção de práticas de educação ambiental. VII EPEA-Encontro Pesquisa Em Educação Ambiental, 2013, 0051-1. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0051-1.pdf

MORAIS, G. Gavião-carijó. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2020. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/gaviao-carijo

NUNES, K. Seriema. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/seriema

PERES, G. Trinta-réis-de-bando. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2020. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/trinta-reis-debando

PEREIRA, É. F.; CESAR, D. E.; RODRIGUES, E. M.; SANTORI, R. T. Contribuições da observação de aves como estratégia didática para a aprendizagem de ciências em uma escola do município de Nova Friburgo,

RJ-Brasil. Bio-grafía, 2022. Disponível em: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18087/11576

RIDGELY, R.S.; GWYNNE, J.A.; TUDOR, G.; ARGEL,M. Aves do Brasil. Vol.2. Mata Atlântica do Sudeste. Editora Horizonte

ROSA, J. Alma-de-gato. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2020. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/alma-de-gato

SALAS, G. (2018). Un juego como estrategia de educación ambiental sobre la biodiversidad de Colombia. Tecné, Episteme y Didaxis: ted 44, 167-184. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338647977_Un_juego_como_estrategia_ de_educacion_ambiental_sobre_la_biodiversidad_de_Colombia

SANTOS, C. Cambacica. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/cambacica

SOUZA, Cláudio. Colhereiro. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2018. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/colhereiro

SILVA, M. F. B. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/bacurau? s[]=curiango

SILVA, M. F. Saíra-amarela. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/saira-amarela

SOARES, M.; REZENDE, F. A. Análise Teórica e Epistemológica de Jogos para o Ensino de Química Publicados em Periódicos Científicos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (2019). 747-774. 10.28976/1984-2686rbpec2019u747774. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338443953_Analise_Teorica_e_Epistemologica_de_Jogos_para_o_Ensino_de_Quimica_Publicados_em_Periodicos_Cientificos

VIEIRA, D. L. Beija-flor-tesoura. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/beija-flortesoura

VIEIRA, D. L. Pardal. In: WikiAves - A Enciclopédia das Aves do Brasil,, 2021. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/wiki/pardal

CITOLOGIA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA PROPOSTA DE INCLUSÃO COM MODELOS DIDÁTICOS TÁTEIS EM BISCUIT

Vanessa Gomes Santos Gonçalves
Colégio Pedro II - Campus Duque de Caxias
vanessa.goncalves.1@cp2.edu.br

Natasha Conceição Gomes de Carvalho
Colégio Pedro II - Campus Duque de Caxias
natasha.carvalho.1@cp2.edu.br

RESUMO
O presente trabalho apresenta os materiais didáticos de citologia produzidos por duas professoras a partir da necessidade da inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de Biologia. As professoras buscaram promover a acessibilidade ao conhecimento biológico e fornecer materiais táteis resistentes e duráveis para aulas regulares e atividades de apoio oferecidas pela escola. O uso desses materiais é fundamental para o ensino de estudantes com deficiência visual, uma vez que permite a formação da representação mental do que está sendo oferecido ao toque, possibilitando a aquisição de informações e compreensão do conteúdo. Foram produzidos modelos de célula eucarionte animal e organelas celulares com biscuit e outras matérias primas, com diferenciação de cores, formatos e texturas, a partir do feedback dos próprios estudantes incluídos. O material se mostrou viável, de baixo custo e de fácil confecção, atingindo o objetivo final do ensino que é promover o engajamento e o aprendizado dos estudantes em toda sua potencialidade, tornando-os protagonistas no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: recursos didáticos, educação especial e inclusiva, biologia, deficiência visual.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta-se como um produto da inquietude de duas professoras de Biologia que possuem, em suas turmas, estudantes com deficiência visual (cegos e baixa visão). Com o intuito de promover a inclusão e dispor de materiais táteis resistentes e duráveis, as docentes produziram modelos didáticos de célula eucarionte animal e organelas celulares em biscuit para trabalhar os conceitos de citologia com os estudantes, tanto nas aulas regulares quanto em atividades de apoio oferecidas pelo colégio.

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública federal da Baixada Fluminense, que recebe alunos provenientes de concurso público e de um convênio firmado com o Instituto Benjamin Constant (IBC). Em 2022, o referido colégio recebeu cinco estudantes com deficiência visual, dois cegos e três com baixa visão, na 1ª série do ensino médio; esses estudantes se somam a outros sete estudantes com deficiência visual que já estudam no campus.

Desde que a instituição passou a receber estudantes com deficiência visual, as professoras buscam formas de tornar a disciplina Biologia acessível e inclusiva para todos. No entanto, ensinar Biologia se mostra bastante desafiador, já que o aprendizado dos conceitos exige uma enorme capacidade de abstração e o processo de ensino da disciplina ainda é muito pautado no uso de materiais didáticos visuais. Segundo Yoshikawa (2010), o ensino de Ciências valoriza, predominantemente, a visão, estando estruturado para atender os estudantes videntes, uma vez que o processo educacional associa o “aprender” ao “ver”.

Para preencher essa lacuna do “ver” para “aprender”, os recursos didáticos assumem fundamental importância no ensino dos estudantes com deficiência visual - os materiais táteis concretos usados pelos estudantes possibilitam a formação da representação mental do que é oferecido para tatear, fator imprescindível

para a obtenção das informações e compreensão do conteúdo (CARDINALI e FERREIRA, 2010).

Desde então, as professoras produzem recursos didáticos táteis adaptados para serem utilizados em sala e nos atendimentos educacionais especializados. No entanto, muitos desses recursos eram produzidos com materiais simples e de baixo custo, como EVA, isopor, papelão, cordas, cartolina, cortiça, entre outros. Esses materiais permitem a produção de recursos didáticos baratos e adequados aos estudantes com deficiência visual, no entanto, são materiais pouco duráveis e que acabam tendo que ser repostos frequentemente após a utilização pelos estudantes, o que torna o processo mais trabalhoso.

Buscando formas de tornar os recursos didáticos mais duradouros, uma das professoras traz como alternativa, o uso do biscuit (porcelana fria) para a produção dos materiais. Nesse sentido, o biscuit se mostra um material fascinante pois, além da durabilidade, é facilmente moldado nos formatos e cores desejados, além da possibilidade de diferentes texturas.

Sendo assim, esse trabalho traz a experiência de produção de recursos didáticos táteis em biscuit para as aulas de Citologia, com a montagem de uma célula eucarionte animal e organelas celulares.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma das competências que os estudantes devem ter, na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é, segundo a BNCC (2018)

> ... entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização permite aos estudantes atribuir importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico.

Nessa competência, a Citologia apresenta-se como uma área de extrema importância, pois auxilia na identificação dos seres vivos, promove saberes sobre o desenvolvimento da vida, além de ser indispensável no desenvolvimento da Medicina, impactando no desenvolvimento de novos medicamentos e tratamentos.

Dentro da Biologia, a Citologia é a ciência que estuda as estruturas celulares, suas funções e influências em qualquer organismo vivo. E de uma maneira geral, nas salas de aula, a grande maioria dos aspectos dessa ciência é trabalhada por meio da utilização de instrumentos ópticos, representações visuais e/ou textos explicativos ou visualmente descritivos presentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia (BATISTELI et al., 2009). Segundo Michelotti e Loreto (2019), o caráter abstrato da biologia celular impõe diversas dificuldades, tanto para estudantes videntes quanto com deficiência visual. De acordo com estes autores, a natureza microscópica do objeto de estudo da disciplina, torna a compreensão do funcionamento celular e a apropriação do vocabulário próprio da área, um desafio.

Estruturas microscópicas, abstração, vocabulário complexo, aulas com predominância de instrumentos visuais de ensino, tornam a aprendizagem da citologia extremamente desafiadora, desfavorecendo o contexto inclusivo para estudantes com deficiência visual. Segundo Sá e Simão (2010), os estudantes com deficiência visual apresentam dificuldades no processo de aprendizagem como qualquer outro estudante, sendo que esta dificuldade não é consequência da cegueira ou baixa visão. Na realidade, os obstáculos e as barreiras de acessibilidade e as limitações na experiência de vida das pessoas com deficiência visual são muito mais comprometedoras do que a falta de visão. Essa constatação também foi observada pelas professoras: os estudantes com deficiência visual são tão capazes de aprender como qualquer aluno vidente, desde que lhes sejam dadas as condições adequadas de aprendizagem – material em braille, computadores com sistemas de leitura, recursos e estratégias pedagógicas voltadas a sua capacidade perceptiva.

Paula, Guimarães e Silva (2017) apontam que os docentes devem conhecer o estudante com deficiência visual para propor e utilizar em sua prática pedagógica materiais e recursos acessíveis para auxiliá-lo na

aprendizagem, além de contemplar suas especificidades. Segundo RIBEIRO (2011 apud PAULA, GUIMARÃES e SILVA, 2017), "a partir do momento em que o professor passar a entender a deficiência como um defeito sensorial e não cognitivo, ele poderá elaborar materiais de ensino que favoreçam a aprendizagem."

De acordo com Nobre e Silva (2014), ensinar Biologia para estudantes com deficiência visual exige muita desenvoltura dos professores para despertar a atenção e interesse do aluno, uma vez que é uma disciplina que envolve muitas imagens, símbolos e imaginação; as aulas devem ser atrativas, despertando o interesse do aluno e as metodologias devem ser diferenciadas, com o uso de objetos, maquetes, áudios.

No que se refere ao desenvolvimento de atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual, os pesquisadores compreendem que é possível e fundamental tornar o ambiente de sala de aula acessível aos alunos cegos, com baixa visão, e videntes, propiciando, assim, um meio em que esses alunos possam dialogar sobre o mesmo assunto. Nesse sentido, o docente deve estar preparado para que em sua prática possa propor "uma metodologia comum para todos os alunos, e não uma aula em que o professor deu uma aula pros 40 e outra pra 1" (PAULA, GUIMARÃES e SILVA, 2017).

Nesse sentido, os recursos didáticos assumem uma grande importância no aprendizado de pessoas com deficiência visual, considerando que a formação de conceitos depende da interação da pessoa com o mundo e esses estudantes apresentam dificuldades de contato com o ambiente físico (CERQUEIRA e FERREIRA, 2000). Segundo Paula, Guimarães e Silva (2017), as metodologias alternativas promovem o ensino significativo e abrangente, incluindo as diferentes formas de aprender dos educandos, integrando todas as diferenças.

Segundo Santos e Manga (2010), estruturas tridimensionais ou semi-planas de modelos biológicos atuam como facilitadoras do aprendizado, permitindo que o aluno manipule o material, visualizando-o de vários ângulos. A presença de diferentes texturas e tamanho e da legenda em braile, favorecem a compreensão do conteúdo que está sendo trabalhado.

Michelotti e Loreto (2019) apontam que o uso de modelos tridimensionais táteis de Biologia possibilita aos estudantes, com ou sem deficiência visual, "ver" as estruturas microscópicas de forma ampliada, compreender essas estruturas e imaginar por meio do ver visual ou do "ver" através do tato. Além disso, os autores ressaltam que tais atividades didáticas podem ser uma alternativa metodológica para integrar alunos com deficiência visual aos demais colegas de classe, revelando-se um facilitador da aprendizagem.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo descrever o processo de produção de uma célula eucarionte animal e organelas celulares em biscuit, um material mais resistente e durável, buscando atender as especificidades perceptuais dos estudantes com deficiência visual. Para isso, os próprios estudantes do campus avaliaram os materiais produzidos, propuseram adequações que foram prontamente recebidas e efetuadas pelas docentes.

METODOLOGIA

Para a produção dos mo

Figura 1: foto do modelo de célula eucarionte animal produzido originalmente

Os estudantes fizeram algumas pontuações, que seguem:

1. O material por ter o fundo arredondado não possuía estabilidade suficiente para se tatear as estruturas sem que o modelo se movimentasse, perdendo a noção do todo e dos detalhes.
2. A proximidade de algumas estruturas da lateral do modelo atrapalhavam o entendimento individual.
3. A diferença no tamanho e profundidade de estruturas davam o entendimento que se tratavam de coisas distintas.
4. O excesso de detalhes da membrana plasmática atrapalham o entendimento de outras estruturas.

Para resolver as questões levantadas pelos estudantes foi produzido um novo modelo (Fig. 2).

2a

2b

Figura 2: foto do modelo de célula eucarionte com modificações após feedback dos estudantes com deficiência visual (2a); foto do detalhe da inscrição em braille (2b)

As alterações realizadas foram:

1. Formação de uma base reta, que possibilitou a estabilidade do modelo na mesa e a manipulação mais segura.
2. Afastamento das estruturas das laterais e uma das outras.
3. Cuidado especial na montagem, evitando que representantes da mesma estrutura ficassem em profundidades diferentes.
4. Simplificação da membrana plasmática.
5. Colocação de legenda “célula eucarionte” em braille na lateral do modelo.

Também foram produzidos modelos extras das organelas em separado, possibilitando a análise mais cuidadosa

dos detalhes das mesmas (Fig. 3). Para os modelos de organelas foram utilizados massa de biscuit em cores variadas, placas de acrílico, arame, miçangas, bolas de isopor, esfera de acrílico, cola instantânea, cola branca, cola de lantejoula e verniz em spray.

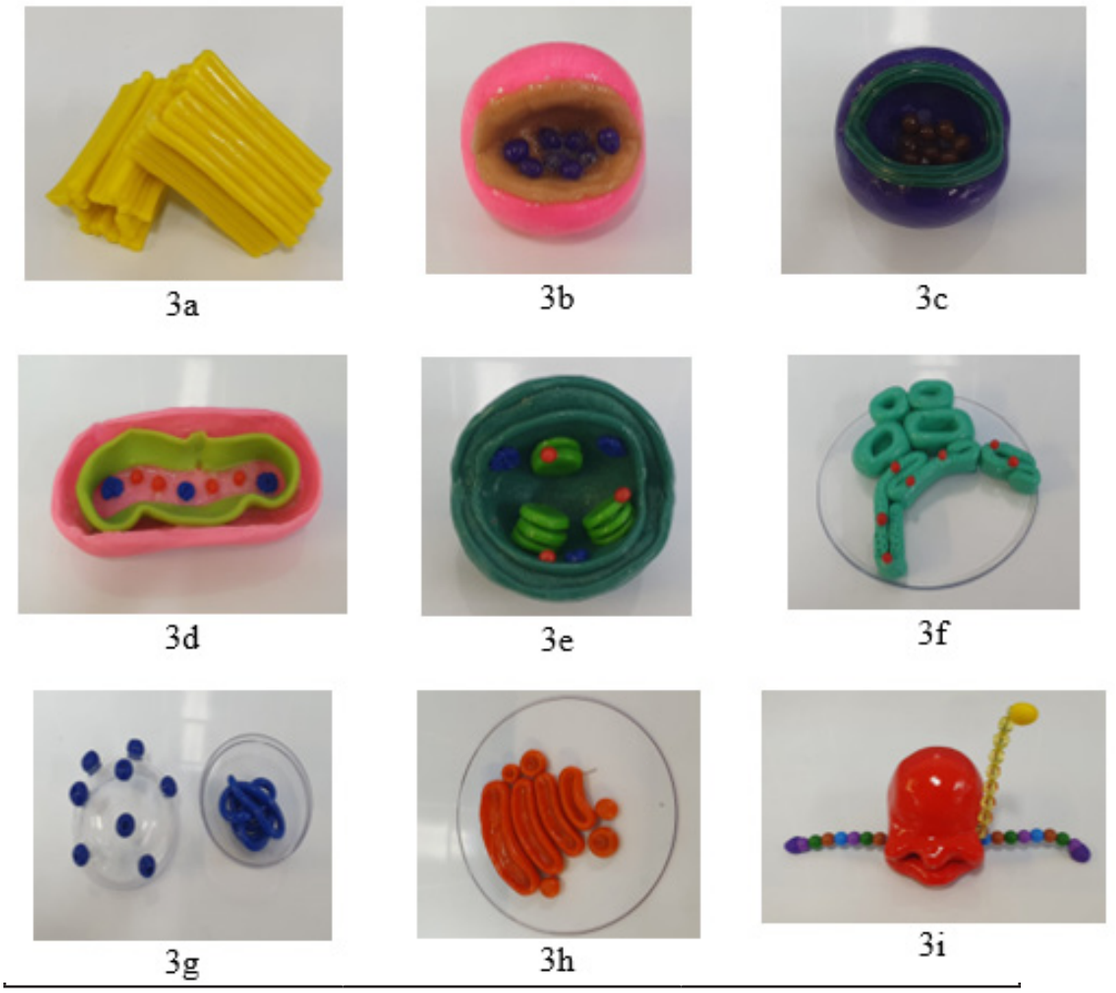


Figura 3: Organelas celulares feitas em biscuit, (3a) centríolos, (3b) lisossomo, (3c) peroxissomo, (3d) mitocôndria, (3e) cloroplasto, (3f) retículo endoplasmático liso e rugoso, (3g) núcleo, (3h) complexo golgiense, (3i) ribossomo.

DISCUSSÃO

Segundo Rangel e Feitosa (2015), o ensino de Biologia tem um papel essencial na vida dos cidadãos, visto que o mundo atual é comandado pela ciência e tecnologia, tornando os conhecimentos científicos indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade humana. E essa Biologia deve estar acessível a todos os estudantes sem distinção. E para isso, o docente deve compreender de forma ampla a inclusão em sala de aula para que possa melhorar a prática e a utilização de metodologias que contemplem todos os alunos (FREITAS et al., 2021).

Sendo o ensino de Biologia desafiador para os professores, o uso de recursos didáticos tridimensionais, como a célula eucarionte animal e organelas celulares em biscuit, surge como uma estratégia eficiente para os estudantes com deficiência visual, tornando-se instrumentos importantes para o processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Diferentes trabalhos apontam a importância do uso de recursos didáticos como ferramenta imprescindível para estudantes com deficiência visual. Santos e Brito (2019), ao confeccionarem um modelo didático de peixe com materiais de baixo custo, apontam que esse tipo de material se torna uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem ao despertar o entusiasmo do estudante em aprender e do docente em ensinar. Estes autores colocam que a manipulação do modelo didático estabelece um contato direto entre o estudante e o conteúdo, o que torna o conhecimento mais acessível.

Freitas et al. (2021) afirmam que os modelos tridimensionais são materiais concretos que buscam desenvolver, além dos conceitos, a percepção e a autonomia do estudante sobre o processo de ensino-aprendizagem, além de que o estudante com deficiência visual se sente valorizado ao utilizar modelos e esquema produzidos e direcionados para ele.

Os modelos elaborados por Vaz et al. (2012) foram considerados recursos significativos para o ensino de Biologia, efetivando ações inclusivas, devido à possibilidade dos estudantes se apropriarem de um conceito concreto das estruturas, assim como a dinâmica de interação realizada.

Araújo et al. (2021), ao trabalharem com materiais adaptados para estudantes com deficiência visual, notaram que seria importante a utilização de tais materiais em diversas oportunidades e com mais frequência nas atividades, pois eram de fácil manuseio e com formato que auxilia no entendimento do conteúdo.

Os modelos aqui propostos podem ser considerados recursos pedagógicos que favorecem a aprendizagem e consequentemente a assimilação e compreensão dos conteúdos de Citologia, assim como já observado por diferentes autores. Além da experiência das docentes, que já trabalham com estudantes com deficiência visual há quase 10 anos, a escuta dos próprios estudantes se fez muito importante. Os modelos foram produzidos utilizando os critérios de produção, segundo Cerqueira e Ferreira (2000) como: tamanho, textura, aceitação, contraste, fácil manuseio. No entanto, após uma aula e avaliação dos estudantes, os modelos foram re-confeccionados para atender as demandas apresentadas. Durante a utilização dos modelos, pode-se observar a alegria e satisfação dos estudantes em participarem e poderem dar sua contribuição na construção dos recursos. O estudante com deficiência visual se mostra participante ativo na atividade realizada e que, de acordo com Pius, Rosa e Primon (2008), é condição essencial para o estudante vivenciar seu próprio conhecimento.

A utilização do biscuit como matéria-prima principal para a confecção dos recursos didáticos veio como uma proposta por ser um material mais resistente à manipulação e duradouro, podendo ser guardado para serem utilizados em outros momentos, desde que acondicionado em condições adequadas. Matos et al. (2009) apontam que, dentre os materiais utilizados, a massa de “biscuit” e a massa tipo “epoxi” foram as mais adequadas para a confecção dos modelos didáticos de insetos, pois apresentam grande durabilidade e podem ser manuseadas constantemente, sem se deformar. Dada a representação e durabilidade dos recursos confeccionados, os autores colocam que esse tipo de material contribui não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, podendo ser disponibilizados em atividades de extensão em outras escolas, empréstimo para feiras de conhecimento, entre outros.

Dessa forma, a produção da célula eucarionte animal e das organelas em biscuit se mostra bastante viável, de baixo custo e de fácil confecção, além de despertar curiosidade, interesse, impactando positivamente o ambiente escolar. O uso de tal recurso didático, notadamente, favorece a compreensão do conteúdo da Biologia pelos estudantes com deficiência visual e os coloca como protagonistas de seu próprio aprendizado, além de ser um material duradouro que poderá ser utilizado em diferentes situações dentro do ambiente escolar.

CONSIDERAÇÕES

É inegável que a utilização de recursos didáticos táteis com estudantes com deficiência visual é bastante significativa no ensino de Citologia, uma vez que os estudantes se apropriam de um conceito concretamente. A construção de um recurso de baixo custo e durável possibilita que os estudantes possam utilizá-los em diferentes atividades no ambiente escolar, contribuindo para a aprendizagem do que está sendo estudado.

Ao confeccionarem a célula eucarionte animal e as organelas celulares com biscuit, as professoras atendem às diferentes especificidades de seus estudantes, sejam eles com deficiência visual ou não. Utilizando tais recursos, as professoras tornam as aulas de Biologia um momento onde todos os estudantes, sem distinção, têm a oportunidade de acessar e construir conhecimentos de acordo com suas capacidades e limitações, atuando e participando como cidadãos críticos, participativos e cientes de seus direitos e deveres.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes do projeto de produção de material didático adaptado coordenado pelas autoras, que dedicam seu tempo para apoiar a inclusão dos estudantes com deficiência visual do campus.

Aos estudantes com deficiência visual que sempre estão disponíveis para ajudar dando os feedbacks necessários para a construção de materiais acessíveis.

À instituição, especialmente a PROPGPEC, que forneceu, no ano de 2022, as bolsas de iniciação científica para os estudantes participantes do projeto e a taxa de bancada que possibilitou a compra dos insumos para as produções.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. G. et al. Ensino de Biologia para alunos com deficiências visuais: relato de experiência e contribuições na formação docente. **Pesquisa em foco**, São Luís, v. 26, n.1, p. 138-159. janeiro/junho 2021.

BATISTELI, Caroline Belotto et al. **Uma discussão sobre a utilização da história da Ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual**. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VII Enpec**. Florianópolis, novembro 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A. C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Revista Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, n. 46, 2010.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M.B. Recursos didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, n. 15, 2000.

FREITAS, S. M. et al. Relato de experiências com a utilização de modelos táteis tridimensionais por alunos com deficiência visual no ensino de Biologia. **Brazilian Journal of Development.** Curitiba, v. 7, n. 3, p. 25752-25759. março 2021.

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Sergipe, v. 9, n. 1, 1º semestre 2009.

MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Utilização de modelos didáticos tateáveis como metodologia para o ensino de biologia celular em turmas inclusivas com deficientes visuais. **Revista Contexto & Educação.** Unijuí. ano 34. n. 109. p. 150-169. setembro/dezembro 2019.

NOBRE, S. A. O.; SILVA, F. R. F. Métodos e Práticas do Ensino de Biologia para Jovens Especiais na Escola de Ensino Médio Liceu de Iguatu Dr. José Gondim, Iguatu/CE. **Revista da SBEnBio**. N° 7. 2014.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte. v. 17. n. 3, p. 853–881. Dezembro 2017

PIUS, Felipe Rodrigues; ROSA, Erik Jony; PRIMON, Cátia Sueli Fernandes. **Ensino de Biologia.** I Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica Uniban. p. 1-3, 2008.

RANGEL, Josefa Rafaeli Ferreira de Sousa Rangel; FEITOSA, Antonia Arisdelia Fonseca Matias Aguiar. Desafios pedagógicos no ensino de Biologia: concepções e fazeres no espaço escolar. In: **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. 2015, Recife.

SÁ, E. D.; SIMÃO, V. S. Parte II: Alunos com cegueira. In: Domingues, C. A.; Sá, E. D.; Carvalho, S. H. R.; Arruda, S. M. C. P.; Simão, V. S. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira – volume 3.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Brasília, p. 26-54. 2010,

SANTOS, J. F. L.; BRITO, M. F, G. Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Ciências & Ideias**. Rio de Janeiro, v. 10, n.3, p. 206-223, setembro/dezembro 2019.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e ensino de biologia: pressupostos inclusivos.** 2010. Disponível em: https://regional2.sbenbio.org.br/publicacoes/2010/MD007.pdf. Acesso em 08/04/2023.

VAZ, J. M. C. *et al.* Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 81-104. 2012.

YOSHIKAWA, Renato Chimaso dos Santos. **Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de biologia com educandos deficientes visuais**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ATIVIDADES PRÁTICAS EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS SOB O OLHAR DE UMA PROFESSORA DE BIOLOGIA

Marcella Gomes Carelo Jeremias,
Universidade Federal Fluminense - UFF.
Email: marcellacarelo@id.uff.br

Isabela Esteves Gomes,
Universidade Federal Fluminense - UFF.
Email: isabela_gomes@id.uff.br

Luna Sardenberg Guimarães,
Universidade Federal Fluminense - UFF.
Email: sardenberg52@hotmail.com

Mariana Lima Vilela,
Universidade Federal Fluminense - UFF.
Email: marianavilela@id.uff.br

RESUMO

Os clubes de ciências escolares podem ser um espaço em potencial para a interdisciplinaridade dentro da escola, a valorização e difusão social dos conceitos científicos, além da realização de métodos investigativos que insiram o cotidiano e vivência escolar dos alunos em relação com os saberes da ciência e suas dimensões sociais. Dessa maneira, este trabalho foi desenvolvido a partir de um projeto de extensão "Clubes de Ciências na Educação Básica" com uma parceria entre Universidade Pública e Ensino Escolar, onde foi realizado um clube de ciências em uma escola estadual localizada na cidade de Niterói. Pudemos observar um grande engajamento nas atividades pelos estudantes e pela professora regente, com a qual discutimos a potencialidade dessas estratégias pedagógicas no ensino crítico de ciências, na aproximação do conteúdo com a realidade dos alunos e na divulgação científica nas escolas

Palavras-chave: clube de ciências; projeto de extensão; ciência crítica; ensino de biologia; ensino médio.

INTRODUÇÃO

Os primeiros Clubes de Ciências do Brasil foram criados em escolas no final de 1950, em um contexto de políticas alinhadas a projetos educacionais em prol de avanços tecnológicos financiados pelos EUA, em países do bloco capitalista da Guerra Fria. Naquele contexto, os clubes de ciências nas escolas tinham o objetivo de favorecer a vivência do método científico e incentivar a reprodução do que era feito em laboratórios de pesquisa pelos cientistas. No entanto, a concepção original de clubes de ciências progressivamente ganharam outras finalidades educativas e atualmente as atividades se integram às tendências mais recentes do Ensino de Ciências, como: alfabetização científica, popularização da ciência e relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

No que se refere à Alfabetização Científica, há uma pluralidade de concepções, mas que têm como pressuposto o Ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Já a Popularização da Ciência diz respeito ao conjunto de processos de comunicação que contribuam para que cidadãos construam um pensamento crítico e reflexivo sobre questões científicas e tecnológicas para se posicionarem diante de problemáticas do cotidiano. Germano (2011) defende que:

> popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro. (GERMANO, 2011 p. 305.)

As abordagens CTSA, por sua vez, incorporam discussões éticas e emergem sobretudo a partir de grandes catástrofes ambientais e do desenvolvimento de biotecnologias de manipulação da vida, com preocupação central em formar cidadãos capazes de se posicionar criticamente frente às questões de ciência, tecnologia e meio ambiente que envolvem seus aspectos políticos, sociais, culturais e éticos.

Dessa forma, como espaços extracurriculares e interdisciplinares nas escolas, os clubes vêm atuando para tornar o ensino de ciências significativo, integrando teoria-prática e valorizando enfoques investigativos que enfatizam o cotidiano de realidades locais e regionais e as relações de conteúdos científicos com suas dimensões sociais. Os clubes também colaboram na formação cidadã de estudantes para o domínio dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida.

A relevância de atividades práticas para a aprendizagem de conceitos científicos é historicamente reconhecida na comunidade acadêmica da Educação em Ciências. Entre essas atividades encontram-se as de caráter experimental, que possibilitam que estudantes vivenciem etapas e processos da produção dos conhecimentos científicos, ao entrarem em contato com a produção e manipulação de materiais para a obtenção de resultados (BARTZIK; ZANDER, 2016). Tradicionalmente, a experimentação como estratégia didática tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos. Porém, Vilela et al (2007) argumentam que o uso da experimentação no ensino pode assumir diferentes sentidos e objetivos no que diz respeito à aprendizagem de conceitos científicos. As autoras, ao lado de Giordan (1999) defendem a valorização do potencial da experimentação como veículo de aprimoramento e reformulação conceitual. Marandino, Selles e Ferreira (2008) ampliam a visão da experimentação como reprodução do método científico em diálogo com as tradições científicas das Ciências Biológicas e argumentam que a experimentação corresponde a atividades que envolvem tanto o trabalho laboratorial, quanto trabalhos de campo e outros trabalhos práticos que incluem a montagem de coleções biológicas, botânicas e paleontológicas.

Em diálogo com esse conjunto de referências desenvolve-se o projeto de extensão da Universidade Federal Fluminense “Ciência em Ação: construção de atividades práticas de ciências no diálogo universidade-escola” que visa criar e manter clubes de ciências em cinco escolas estaduais do RJ, sendo três em Niterói e

duas em Itaboraí. Para o projeto os clubes de ciências são uma possibilidade de produção de um espaço-tempo curricular de diálogos entre estudantes e professores da universidade e da educação básica sobre relações entre os conhecimentos científicos e a realidade local.

Neste texto apresentamos o relato de atividades práticas desenvolvidas no Clube de Ciências de uma das escolas sediadas em Niterói em diálogo com as impressões da professora de Biologia que envolveu suas turmas na proposta do clube de ciências. Por fim, tecemos nossas reflexões sobre a continuidade do projeto e a relevância de ações semelhantes no sentido de ampliar o repertório de referências científicas entre os jovens.

AS ATIVIDADES PRÁTICAS REALIZADAS NO CLUBE DE CIÊNCIAS

As atividades práticas no ensino de ciências podem ser ministradas em diferentes ambientes escolares, como laboratórios, salas de aula e demais espaços físicos da escola, e fora desta, a exemplo da atividade de campo (SILVA; SALES; ANJOS, 2020). Os autores também acreditam que essas atividades são capazes de integrar o conteúdo teórico aprendido em sala de aula com a prática existente na ciência, fazendo com que o aluno consiga compreender melhor o assunto em toda sua forma.

No cotidiano escolar, as atividades práticas podem estar pouco presentes ou completamente ausentes, nesse sentido, os alunos não têm contato com essa vertente do ensino de ciências que pode ser muito proveitosa ao seu aprendizado. Assentada em tal perspectiva, as práticas aqui relatadas, realizadas no Clube de Ciências de uma das escolas envolvidas no projeto, tiveram como foco oportunizar aos experimentar os fazeres e os saberes científicos, e entender suas implicações na sociedade.

Inicialmente, visitamos o laboratório da escola para analisar quais instrumentos e materiais haviam no espaço e quais destes estavam em condições de uso, visto que o local estava fechado há algum tempo. Em seguida, reunimo-nos com a professora responsável pelo projeto na escola e com representantes do grêmio estudantil para entender suas demandas. O grêmio nos informou que boa parcela dos alunos nunca havia frequentado o laboratório, o que nos motivou ainda mais a auxiliá-los na ocupação do espaço.

Visando que os alunos pudessem relacionar ciência com o mundo ao seu redor, assim que entendemos suas necessidades, elaboramos cinco atividades práticas viáveis de serem realizadas nos espaços da escola e também fora dela, utilizando apenas materiais presentes no laboratório e substâncias de fácil acesso, como a água da própria escola e outras substâncias encontradas em supermercados, como vinagre e limão.

A primeira atividade realizada foi a observação de água no microscópio, a qual consistiu na observação de amostras obtidas nas torneiras e bebedouros da escola para examinar a qualidade da água de perto, observando se nela havia a presença de microrganismos. Como nosso intuito principal era ensinar os alunos a manusear o microscópio, de maneira que eles conhecessem esse equipamento tão importante na produção do conhecimento científico, antes de iniciar a atividade explicamos quais estruturas o compõem e quais são suas respectivas funções.

Como destacado anteriormente, nem todas as práticas foram planejadas para ocorrer dentro da escola, portanto, a segunda atividade teve o objetivo de destacar áreas importantes visitadas durante uma saída de campo para a Ilha do Pontal, situada em Piratininga, Niterói, RJ. Para tanto, elaboramos um jogo na forma de um roteiro a ser seguido pelos estudantes durante a saída conduzida pela professora. O texto apresentava lacunas a serem preenchidas com palavras presentes em um caça palavras criado por nós e poderia ser completado, inclusive, por estudantes que não tivessem comparecido à saída de campo, com auxílio da *internet* ou de colegas que tivessem participado da atividade externa.

Como terceira atividade, desta vez sobre Microbiologia, fizemos a preparação de um meio de cultura sólido caseiro, junto aos alunos, utilizando gelatina sem sabor e tempero em pó químico sabor carne, para criar um ambiente nutritivo no qual os microrganismos pudessem se desenvolver e o colocamos em placas de Petri. Enquanto aguardávamos o meio se solidificar na geladeira, pedimos aos estudantes que desenhassem o que esperavam ver em seus cultivos, após estes ficarem armazenados durante uma semana em um armário fechado, simulando uma estufa, propiciando o crescimento dos microrganismos. Quando os meios de cultura estavam sólidos, retornamos eles ao laboratório e, com hastes flexíveis de algodão, coletamos amostras das mãos, tela do celular, bochecha e sola dos sapatos dos alunos e as transferimos para a placa. Contudo, para demonstrar a importância da correta higienização das mãos e superfícies, em metade de cada placa foram colocados discos de papel filtro contendo antisséptico, para que os alunos pudessem observar se haveria diferença no crescimento das culturas que continham ou não antisséptico. Nas coletas feitas nas mãos, tela de celular e sola de sapato o papel foi embebido em álcool 70%, enquanto nas de coleta de bochecha foi usado antisséptico bucal.

A quarta prática, que chamamos de *Indicador de pH através do repolho roxo*, buscava apresentar aos estudantes conceitos de basicidade e acidez, relacionando-os com fatores ambientais. No primeiro momento elucidamos o que são soluções básicas, ácidas e neutras, esclarecendo que a solução neutra possuía coloração roxa, posto que se tratava do extrato de um repolho roxo e que sua cor se alteraria caso o meio estivesse mais ácido ou mais básico. Posteriormente, demos quatro Erlenmeyers contendo o extrato de repolho roxo puro (neutro) e quatro tubos de ensaio contendo, cada um, vinagre, bicarbonato de sódio, hipoclorito de sódio e suco de limão. Os estudantes, então, adicionaram cada líquido em um Erlenmeyer, misturando-os ao extrato de repolho para visualizar a mudança de cor que ocorria nas soluções. Por fim, contamos três estudos de caso que relacionavam mudanças de pH às questões ambientais para que eles pudessem relacionar as variações observadas na coloração com problemas causados pelas mudanças no pH do solo e da água.

A última prática – o Bingo Botânico – ocorreu no pátio da escola. Nela, os alunos foram divididos em grupos e cada grupo recebeu oito placas contendo, em uma das faces, os nomes científico e popular de plantas presentes no pátio, e na outra, suas características morfológicas, origem, ecologia, família e ocorrência. Cada grupo também recebeu uma cartela similar a do jogo *Bingo*, contendo os nomes das plantas que deveriam procurar onde normalmente encontram-se os números no jogo popular. Após esse momento inicial, os estudantes percorreram o espaço externo em busca dos vegetais selecionados, baseando-se nas características descritas nas placas e, deixando-as nas plantas que acreditavam ser as correspondentes. Assim que um grupo acreditava ter encontrado todas as plantas, este gritava *bingo!* e quando todos finalizaram a atividade nós apontamos quais eram as plantas corretas, perguntando o motivo de terem escolhido uma diferente, se fosse o caso, e explicando porque não era a correta.

AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO CLUBE DE CIÊNCIAS SOB A ÓTICA DA PROFESSORA DA ESCOLA

Buscando ampliar nossa compreensão sobre a realização das atividades realizadas e sua relevância na formação dos alunos, entrevistamos a professora de Biologia da escola. As perguntas foram enviadas à docente por meio de aplicativo de mensagens de celular, as quais foram respondidas por áudio e posteriormente transcritas. A seguir apresentamos a entrevista e, dessa forma, ampliamos nosso olhar para a perspectiva da professora das turmas que participaram do clube de ciências.

Sobre a *pergunta 1: Sobre as atividades realizadas até agora no clube de ciências, você diria que foi possível articular conteúdos com o cotidiano e as vivências dos alunos? Se sim, poderia dar algum exemplo?*, a professora comentou que:

> "Em todas as aulas práticas foi possível articular o conteúdo com a vivência dos alunos. Na aula de observação ao microscópio trabalhamos, por exemplo, o conceito de microrganismos, por exemplo, os locais que podem ser encontrados esses microrganismos e analisamos algumas amostras de água. Uma das amostras foi coletada do bebedouro da escola. Isso pode exemplificar essa articulação entre conteúdos e vivência dos alunos. Outro exemplo que posso citar aqui foi na aula de cultivo de microrganismo, com a qual os nossos alunos puderam coletar material para cultivo de objetos e pertences próprios – como por exemplo: celulares, mucosa oral e sapatos."

A partir do relato da professora é perceptível a importância de relacionar o conteúdo da aula com a vivência daqueles alunos. No primeiro instante, ao se depararem com a tarefa inicial, que teriam que fazer seus próprios materiais, os alunos se mostraram desanimados, mas com o passar da atividade eles imergiram na atividade e até pensaram em propostas de coletas para serem realizadas futuramente. Além disso, relacionaram com outros casos, como por exemplo, a presença de restos de animais – em pequenas quantidades – em alguns alimentos processados comprados, e o questionamento de por que nesses casos são permitidos esses seres nos alimentos sem nos causar danos, enquanto alguns outros podem até mesmo levar à morte.

Sobre a *pergunta 2: Como você avalia o interesse/engajamento dos alunos tanto no que foi apresentado quanto na disciplina em geral?*, a docente relatou que:

> "Foi um desafio para mim esse ano trabalhar com uma disciplina eletiva durante o ano inteiro que não pontua e fazer, despertar a atenção dos alunos, ou seja, que eles queiram participar. Eu nunca havia antes trabalhado a disciplina Meio Ambiente em si. Ecologia era um tema trabalhado em um bimestre dentro da biologia, mas tive que me reinventar, e mais uma vez o projeto me ajudou bastante trazendo as atividades práticas. O interesse dos alunos pela disciplina eu posso dizer que foi progressivo e aconteceu aos poucos, principalmente com a realização das atividades práticas e das aulas de campo propostas. Hoje, eu acredito que o *feedback* que a maioria dos estudantes pelo menos relatam é bom e avalio o interesse na disciplina de maneira positiva."

A *pergunta 3: Você acha possível que essas atividades possam ser adaptadas para uma maior e melhor inserção na realidade social e política dos alunos? Por quê?*, que buscava entender de que maneira as aulas práticas podem ser utilizadas como uma ferramenta de conscientização sociopolítica acerca da realidade, teve

a seguinte resposta:

> "Quando um professor trabalha com atividades práticas que contribuem para o interesse, aprendizagem e ciências, ele está trazendo maior significado às aulas. Facilitando o acesso do aluno ao fazer ciência, popularizando a ciência e ajudando esse aluno a construir uma aprendizagem mais investigativa e problematizadora. Nosso papel aqui, na verdade, vai além de reproduzir uma prática experimental, mas sim ajudar o nosso aluno a desenvolver um senso crítico, utilizando do conhecimento científico para investigar situações problemas e propor soluções. Isso que eu acredito!"

Nessa fala da professora é possível reconhecer a necessidade da popularização e senso de pertencimento da ciência para os alunos, já que, como dito por ela, para um ser humano crítico e politizado é importante a aprendizagem despertar o pensamento problematizador e investigativo do aluno e aluna. E esse pensamento foi algo que observamos crescer gradativamente ao longo das atividades durante o período que acompanhamos os discentes. Partimos de atividades com apenas um ou dois questionamentos, para no fim, termos uma sala envolta de perguntas e sugestões.

Na *pergunta 4: Algum aluno já propôs alguma nova atividade ou modificação de uma já apresentada?* pretendíamos entender como os alunos estavam percebendo as atividades aos seus próprios olhos e a docente citou algo que também observamos durante a realização da atividade sobre pH:

> "Na aula de pH com o repolho roxo os alunos pediram para misturar todas as soluções para ver o que aconteceria. Então eles estavam curiosos em saber, conhecer, o que aconteceria se misturasse todas aquelas soluções e nós permitimos que eles fizessem isso."

A curiosidade nesse caso pode ser considerada um reflexo do interesse dos alunos na atividade proposta e, para além disso, com as reações químicas que tinham acabado de aprender e presenciar. Já que, alguns deles também se questionaram se seria possível reverter algumas das mudanças que tinham acontecido – fazer uma solução básica se tornar ácida e vice versa – ou até mesmo a relação do pH com outras situações da vida, como a acidez dos alimentos e a ação de alguns materiais de limpeza.

A *pergunta 5: Você já pensou em alguma atividade ou alteração para alguma das atividades?* pretendia conhecer as sugestões da professora sobre novas atividades, mas terminou com um grande elogio ao projeto:

> "A escola tem um laboratório bem equipado comparado com outras escolas públicas estaduais. Conta com alguns microscópios que funcionam, algumas lâminas coradas, vidrarias e alguns reagentes químicos já vencidos ou não identificados. Também apresenta muitas limitações na infraestrutura, principalmente na infraestrutura elétrica, com várias tomadas que não estão funcionando. O projeto de extensão chegou à escola e foi possível fazer todo esse levantamento, do que funcionava e do que não funcionava dentro do laboratório. Dessa forma, descobrimos dois microscópios novos, ainda na caixa, que nunca haviam sido usados e colocamos para uso. Além de resgatar lâminas, separar uns reagentes químicos e descartar outros… Enfim, o projeto ajudou a revitalizar o laboratório e usar o laboratório com mais frequência."

Por fim, na *pergunta 6: Fale um pouco sobre o contexto em que esse projeto chegou à escola e como você avalia essa experiência.* pedimos um comentário final sobre esse período na escola e novamente tivemos nosso trabalho exaltado:

> "A minha experiência com o projeto é totalmente positiva. Primeiro porque sempre valorizei as atividades práticas e costumo aplicá-las, porém ocasionalmente em minhas aulas. No entanto, considero a realidade de uma escola pública, tem que considerar na verdade, que encontramos diversos fatores limitantes para a realização de atividades práticas que acabam desestimulando o professor. Dentre essas eu poderia citar aqui a falta de materiais disponíveis para a realização dos experimentos e de verba pública para comprar esses materiais. Tendo que muitas vezes – todas as vezes, poderia dizer assim – que o professor tem que prover de seus recursos próprios caso queira aplicar as aulas práticas. O que acaba sendo inviável para o professor, considerando que esse mesmo professor de biologia trabalha de 6 a 12 turmas diferentes. A falta de recurso pra transporte dos alunos, pra alguma atividade extraclasse, também é outro fator limitante. Outro fator que a gente pode considerar, que vale a pena ser citado aqui é a falta de valorização do professor por parte do Estado, que faz com que o professor precise trabalhar em várias escolas, reduzindo o tempo de planejamento e, consequentemente, a qualidade da sua aula."

Para finalizar ela ainda falou como o clube contribui na melhoria do ensino de ciências:

> "O projeto Clube de Ciências chegou à escola para contribuir com a melhoria do ensino de ciências através do uso do espaço do laboratório de ciências. Os graduandos ajudaram na revitalização do laboratório, no planejamento e desenvolvimento também das atividades práticas, na elaboração de materiais disponíveis para os alunos, construídos a partir do almanaque, e até mesmo na doação de recursos necessários pra realização dos experimentos aplicados. Então, dessa forma posso dizer com toda a certeza que o projeto ajudou a resolver alguns dos fatores que limitavam a utilização frequente do laboratório incentivando a pesquisa dentro da escola pública."

REFLEXÕES FINAIS

Para além da compreensão do conteúdo, foi visível as atividades práticas possibilitaram os alunos a trazerem questionamentos de situações que acontecem fora da sala de aula e relacionarem ao conteúdo apresentado, ou seja, fazendo com que eles – mesmo que inconscientemente – olhassem de maneira mais crítica para algumas situações problema que acontecem na vida real, fora daquele ambiente controlado cercado pelas paredes educacionais. Ratificando as observações de Pagel, Campos e Batitucci (2015) de que o ensino prático de ciências permite que o estudante desenvolva respostas para situações observadas no mundo em sua volta. Outrossim, é a importância daquele primeiro e – para muitos alunos e alunas – último contato que terão com o espaço do laboratório, que por si só, se apresentou como um mundo de possibilidades para os discentes presentes.

A conversa com a docente também revelou o papel que os projetos de extensão têm na manutenção do diálogo entre as pesquisas realizadas nas universidades e a educação básica, que forma uma parceria que renova e reconstrói as práticas docentes, fomentando um ensino de ciências mais crítico, social e transformador. Entendemos que o estabelecimento do clube e as atividades realizadas auxiliaram no desenvolvimento da criticidade acerca da ciência, em especial, da ciência presente no cotidiano, ampliando o interesse dos alunos

pelo ensino de ciências. Logo, podemos afirmar que os clubes de ciências são potências na popularização e divulgação da ciência, através do desenvolvimento da autonomia intelectual de alunos e professores, portanto, podem participar da construção da responsabilidade, autoestima e senso crítico do aluno como sujeito pertencente à sociedade e consciente sobre o mundo no qual está inserido (MARQUES et al, 2012).

REFERÊNCIAS

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

GERMANO, M.G. Uma nova ciência para um novo senso comum [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 400 p.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R; BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educacionais. São Paulo: Cortez, 2008.

MARQUES, F. O.; OLIVEIRA, L. S.; ODEBRECHT, M. F. H.; FALCÃO, N. K. S. M. **Aulas Experimentais**: Uma análise qualitativa no processo de construção do saber no ensino fundamental II. XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN, p. 2179-5355, 2012.

PAGEL, U. R.; CAMPOS, L. M.; BATITUCCI, M. C. P. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. **Experiências em ensino de ciências**, v. 10, n. 2, p. 14-25, 2015.

SASSERON, L. M.; CARVALHO, A. M .P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, L. O.; SALES, R. A.; ANJOS, E. T. A. A aplicação de aulas práticas no ensino de Ciências e Biologia: uma análise crítica. **Revista Philologus**, v. 26, n. 78 Supl., p. 52-63, 2020.

VILELA, M.L., VASCONCELLOS, D.V e GOMES, M.M. Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO** - Número 01. Agosto de 2007.

ANCESTRALIDADE, MEMÓRIAS E FAZERES CIENTÍFICOS NO PEJA: UMA PERSPECTIVA DECOLONIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Rafaela do Nascimento Valadares
Licencianda da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: valadaresrafaela3@gmail.com

José Henrique de Almeida Cereja
Docente da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ)
e-mail: jhcereja@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: CAPES

RESUMO

O presente trabalho é um relato de experiência de atividades desenvolvidas no PEJA em 2022 e 2023 no chão da Escola Municipal Gonçalves Dias, situada no bairro de São Cristóvão, na cidade do Rio de Janeiro. Na disciplina Ciências foram ministradas aulas com visão decolonial: uma sobre Educação Ambiental, ancestralidade e memórias, e outra sobre o fazer científico, na perspectiva da Astronomia descentralizada, buscando apresentar os respectivos tópicos trazendo apontamentos, contextualizações e interações dos alunos indicando interesse nos temas, e estratégias alternativas para os pontos em que mostraram pouco interesse. Tecem-se reflexões sobre a abordagem descentralizada como forma de ressignificação do Ensino de Ciências na EJA, respeitando os percursos e saberes dos alunos.

Palavras-chave: EJA, anos finais do ensino fundamental, decolonialidade, ensino de ciências, vivências.

INTRODUÇÃO

Há uma necessidade de atualizar abordagens histórico-científicas e considerar as contribuições do pensamento decolonial[1] no ensino de ciências, problematizando o modo hierárquico como foi construído o processo de ensino e aprendizagem, sem questionamento e reconhecimento de meios de conhecimento descentralizados. É importante destacar que aquele aluno que está na escola, e em particular na Educação de Jovens e Adultos (EJA), tem conhecimentos oriundos do cotidiano, dos grupos socioculturais nos quais se insere, e daqueles passados através de gerações em seu círculo familiar, moldando sua subjetividade.

Devemos questionar, como um povo latino-americano que sofreu com a colonização, quais saberes precisamos valorizar - não que se deva desprezar todo o conhecimento construído, mas sim compreender que outros saberes também importam. Segundo Tristão e Vieiras (2017 p.105), "as sociedades coloniais impõem formas de organização social e de crescimento econômico e traçam modelos civilizatórios, que precisam ser repensados diante das mudanças ambientais globais". Com isso se pensa um modo de educação que possa ser diferente da *educação bancária* criticada por Paulo Freire. É notória a necessidade de abordar o conceito de *pensamento decolonial* proposto pelo grupo Modernidade/Colonialidade (M/C), fundado por sociólogos latino-americanos, dentre eles o peruano Anibal Quijano. À medida que temos ampliado o ingresso de uma classe antes invisibilizada no ensino superior, se tem a necessidade da abordagem curricular ampliada a diferentes saberes, principalmente pelas identificações docentes dessa nova classe.

> Quanto mais se amplia o direito à educação [...] mais entram para o espaço escolar sujeitos antes invisibilizados ou desconsiderados como sujeitos de conhecimento. Eles chegam com os seus conhecimentos, demandas políticas, valores, corporeidade, condições de vida, sofrimentos e vitórias. Questionam nossos currículos colonizados e colonizadores e exigem propostas emancipatórias. Quais são as respostas epistemológicas do campo da educação a esse movimento? Será que elas são tão fortes como a dura realidade dos sujeitos que as demandam? Ou são fracas, burocráticas e com os olhos fixos na relação entre conhecimento e os índices internacionais de desempenho escolar? (GOMES, 2012, p. 99).

A EJA é uma forma de reparar uma falha na oferta de um direito humano básico - o direito à educação (BRASIL, 1988, Art.26°.), configurando-se como uma possibilidade em que uma pessoa poderá terminar os estudos no ensino fundamental ou médio. Em um mundo competitivo no qual a cada dia somos substituídos por máquinas. Por esse motivo devemos ter responsabilidade para com as nossas funções, como professores, de combater a educação bancária, como propôs Paulo Freire (2001, 2020). A educação, através do diálogo, pode ser libertadora. E por que esse diálogo não poderia abordar a subjetividade e a diversidade que nos traz cada aluno?

Esse estudo é um relato de experiência de atividades desenvolvidas em 2022 e 2023 na disciplina Ciências, com estudantes do 6° ano do ensino fundamental no Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA)[2] no chão da Escola Municipal Gonçalves Dias, no bairro de São Cristóvão, na cidade do Rio de Janeiro. Na escola foram ministradas aulas com visão decolonial: uma sobre educação ambiental, ancestralidade e me-

1 Conceito que denota o rompimento com o pensamento colonial eurocêntrico pós-moderno. BALLESTRIN. L. 2013.

2 Programa de Educação de Jovens e Adultos desenvolvido na rede pública do município do Rio de Janeiro, RJ. Cf. http://www0.rio.rj.gov.br/sme/

mórias, e outra sobre o fazer científico, na perspectiva da Astronomia. Esse relato também se inscreve como processo de formação da primeira autora, com orientação dos outros autores e tessituras de reflexões sobre o percurso de formação profissional.

O (RE)ENCONTRO COM A EJA[3]

Quando a primeira autora iniciou o Programa Residência Pedagógica-CAPES/UERJ no PEJA do Rio de Janeiro não imaginou o reencontro com a EJA. A autora foi aluna da Educação de Jovens e Adultos (EJA), tendo concluído o ensino médio (o qual havia abandonado) através de supletivo à distância, sentindo-se à vontade para partilhar com os alunos da escola a trajetória do dito "fracasso escolar", por também ter passado por esse processo de "segunda chance". No acolhimento muitos alunos manifestaram um sentimento de culpa por não terem conseguido terminar os estudos, o que também foi sentido pela autora. Quando temos a chance de compartilhar nossa história de vida, que é parecida com a de outras pessoas, ao menos em algum ponto, esse processo nos traz momentos de autorreflexão, como, por exemplo, o fracasso escolar, que é um processo sociopolítico pelo qual muitas pessoas da periferia e da zona rural passam:

> O sistema de ensino está comprometido com o fracasso de uma maioria. Segundo algumas teorias, que vêm a escola como um aparelho reprodutor da ideologia burguesa e entendem que todos estes problemas, principalmente a questão do fracasso e evasão escolar estão relacionados a um projeto excludente que busca deixar a maioria à margem do processo (PÉRES et al., 2018, p. 256).

Esse (re)encontro com a EJA suscitou uma ressignificação sobre a vida escolar pregressa e a formação docente da primeira autora: "A vergonha que eu tinha do meu percurso escolar morreu naquela sala de aula" (VALADARES, 2023, p.3). Antunes (2020, p.51) propõe que:

> [...] ao refletirem sobre suas histórias de vida, incluindo lembranças da escola, escolha profissional, processos de formação, prática pedagógica, os sujeitos instauram novas significações sobre o ser professor nos diferentes ciclos da trajetória profissional (ANTUNES, 2020, p.51).

Essa vivência foi um ponto de virada para a aceitação de parte da trajetória da autora em formação, pois quem passa por percursos escolares diferentes, inclusive reprovações e fracasso escolar, muitas vezes tem seu potencial subestimado.

EDUCAÇÃO E RACISMO AMBIENTAL: ANCESTRALIDADE E MEMÓRIAS

Com os alunos do 6° ano escolar foram discutidas questões sobre Racismo Ambiental, relacionando ao tema transversal da Educação Ambiental (EA). Foi planejado desenvolver uma aula sobre Memórias e Ancestralidade, com o objetivo de trabalhar a autorreflexão do percurso desses alunos até chegarem ao PEJA, e para isso seria necessário recorrer a educação ambiental como forma de ferramenta introdutória de uma noção mínima de como as políticas públicas, e o ambiente em que estamos inseridos e de onde viemos, tem

3 Neste e nos próximos tópicos o uso da 1° pessoa do singular indica a vivência da primeira autora na escola onde realizou o estágio.

boa influência no que tange nossas conquistas e fracassos. Orientada pelo professor das turmas, que vinha trabalhando a escrita e diálogos com esses alunos acerca da problemática do Racismo Ambiental ao longo de projetos e aulas rotineiras, foi desenvolvida uma aula com projeção de slides dividida em etapas, trabalhando temas apontados no Quadro 1. Esses tópicos eram discutidos em forma dialógica com os alunos em sala.

Quadro 1. Conteúdos abordados na roda de conversa

Etapas da atividade	Conteúdos abordados
1. Educação Ambiental	Importância da Legislação Ambiental e temas transversais na Educação Ambiental, que englobam questões sociológicas.
2. Princípios e objetivos da Educação Ambiental	A educação Ambiental proposta como uma política pública a qual engloba direitos e deveres aos cidadãos.
3. O significado de Memória e de Ancestralidade	Diferenças etimológicas entre os dois termos; Formação da memória em nosso circuito cerebral; busca da ancestralidade através de memórias de parentes mais velhos.
4. O resgate da ancestralidade como uma proposta decolonial	Colonialismo, neocolonialismo, colonialidade e decolonização.

Fonte: Os autores (2023)

Nas etapas 1 e 2 alguns alunos não entenderam o que era "princípio básico" e "objetivo fundamental", noções que estão na Constituição Federal. Krasilchik e Marandino, (2007, p. 15) propõem que se considerarmos a importância que a sociedade tem na produção das políticas públicas não devemos ignorar a necessidade de uma ampliação da alfabetização científica. Apesar dos estranhamentos sobre os termos da lei, foi notória a devolutiva dos alunos no que tange à discussão sobre injustiça social, pois sabiam distinguir o que era dever cidadão do que era o dever do Estado, citando como exemplo de dever do Estado, a prevenção que deveria ter acontecido antes do trágico deslizamento do Morro do Bumba em 2010.

Na etapa 3 conversamos sobre como a memória se forma em nosso cérebro, utilizando uma analogia: pediu-se para que todos dessem as mãos, como forma de comparação ao que as células nervosas fazem quando conseguimos aprender algo novo e formamos memórias. Alguns alunos se empolgaram e, além de darem as mãos, interagiram falando sobre suas lembranças, e de seus avôs e avós. Foi explicado aos alunos que as conexões que as células nervosas fazem possibilitam que sejam guardadas nossas memórias[4].

Na etapa 4 perguntei qual era a importância de resgatar nossa ancestralidade e começamos a interagir para refletir o assunto abordado e sobre quem somos, de onde viemos, nossa trajetória como cidadãos brasileiros e nossa posição como um ser social vivendo em determinado ambiente. Tristão e Vieiras (2017, p. 104) afirmam que "a colonialidade ajuda a compreender que as dicotomias criadas pelo pensamento colonial moderno impõem um modelo dissociativo da sociedade com o ambiente, em uma relação de controle dos povos, dos territórios e das naturezas-culturas." Embora inicialmente os alunos tenham se mostrado um pouco confusos, eles compreenderam o mapa com uma imagem da chegada das caravelas, contextualizando com

4 As alterações estruturais compreendem a formação de novas espinhas dendríticas (as quais permitem que um determinado neurônio receba mais aferências de outros neurônios) ou então a formação de novos prolongamentos axonais (os quais permitem que um dado neurônio transmita mais sinais para os neurônios com os quais ele se conecta). Podem ocorrer ainda alterações morfológicas que criam novos circuitos que anteriormente não existiam (MOURÃO; FARIA, 2015).

exemplos de como descendentes de colonizadores que são conhecidos nas mídias continuam sendo muito ricos, enquanto aqueles que pouco sabem da árvore genealógica encontram-se na base desta pirâmide. Quijano (2005, p. 138) aponta "[...] a dominação como requisito da exploração, e a raça é o mais eficaz instrumento de dominação que, associado à exploração, serve como o classificador universal no padrão mundial de poder capitalista". Esse tópico foi mais um ponto satisfatório na discussão, mostrando como os alunos gostavam de conversar sobre esses temas.

A ideia de abordar esses assuntos, foi por um questionamento próprio. Sempre me perguntei onde estava o elo perdido da minha ancestralidade, completamente quebrada. Foi também pela percepção de culpa que os alunos sentiam por terem interrompido o percurso escolar. Quando somos de periferia, tudo é retirado de nós, não sabemos nem de onde vieram nossos ancestrais. Muitos de nós provavelmente migraram de áreas rurais e ribeirinhas, parte dos alunos contaram que tinham ascendência nordestina, daí a importância de puxar essa busca, de saber quem somos, e ter orgulho dos percursos que nossos antepassados fizeram, gostaria que os alunos do PEJA exercitassem esse pensamento, pois "é tempo de aprendermos a nos libertar do espelho eurocêntrico onde nossa imagem é sempre, necessariamente, distorcida. É tempo, enfim, de deixar de ser o que não somos." (QUIJANO, 2005, p. 139). Com isso nossa capacidade de ressignificação e apossamento de nossa própria cultura negada.

No processo de formação inicial da primeira autora, as questões sobre ancestralidade, memórias e vivências se (re)encontram nas tramas das histórias de vida dos estudantes do PEJA, instigando reflexões sobre outros saberes, educação e racismo ambiental.

FAZERES CIENTÍFICOS E ENSINO DE CIÊNCIAS EM PERSPECTIVA DECOLONIAL

Em fevereiro e março de 2023 o tema central tratado no nono ano escolar foram os fazeres das ciências, construindo com os alunos ideias sobre como trabalham os cientistas, suas descobertas e produção do conhecimento científico, principalmente após tempos difíceis percorridos pela educação, com a valorização de *Fake News* nas mídias sociais. Nessa etapa foi planejada e desenvolvida uma aula com roda de conversa seguida de uma competição (Quadro 2). A dinâmica teve início com uma fala de que o ser humano, desde o início de sua existência, tem o hábito de olhar para o céu, e esse tópico foi associado à cultura de povos originários em se guiar por meio da lua e de constelações, como também da utilização de noções da astronomia para plantio, passagem do tempo e para saber épocas de secas e cheias. Em seguida foi abordado tópico relacionado à descentralização da história da Astronomia, explicando que Galileu Galilei não era o "descobridor do sistema solar" apesar de um cientista muito importante para sua época. Para conhecer como funciona o sistema solar, houve a colaboração de muitos cientistas, entre eles Copérnico e Kepler[5], e na aula tentou-se evitar o que Nascimento, Carvalho e Silva (2016, p. 43) apontam que:

> [...] é comum prevalecer à ideologia científica do autor ou do historiador da Ciência, [...] é usual serem renegados ou até apagados da história escorregões de grandes cientistas, como Isaac Newton, Galileu e Einstein, com a finalidade, quase sempre previamente definida, de enaltecer o lado genial do cientista.

5 Cf. MARTINS, R. A. O mito de Galileu desconstruído. **Revista de História da Biblioteca Nacional**: Ciência com o jeito do Brasil, inovação e desafios desde a colônia. Rio de Janeiro Edição Especial n°1, p. 24-27, outubro 2010.

Quadro 2. Conteúdos abordados na aula de fazeres científicos

Etapas da atividade	Conteúdos
1. Tupis-guaranis e a lua	Como os Tembés e tupis-guaranis fazem uso da astronomia; Povos originários já detinham conhecimento astronômico antes e ao mesmo tempo que os europeus; Lendas Astronômicas.
2. Galileu e o telescópio	História do telescópio; Erros cometidos por Galileu em etapas de seu estudo; Contribuições científicas
3. Atividade para ordenar palavras do método científico	Ordem das etapas: 1. Observação; 2. Formular uma pergunta; 3. formular uma hipótese; 4. Experimentação (para averiguar a hipótese); 5. Análise dos resultados; 6. Conclusão; 7. Divulgação.

Fonte: Os autores (2023)

Na etapa 1 os alunos ficaram mais interessados e um pouco surpresos de como os indígenas tinham noções astronômicas, mesmo sem equipamentos e tecnologias, mostrando a necessidade de mais abordagens das culturas originárias brasileiras. Como um povo desprovido de sua história pelas diversas mazelas da colonização, temos a necessidade de entender nossa construção social e sabedoria científica ancestral, para que haja uma valorização de nossa cultura como povo latino-americano. Quijano (2005, p.121) aponta que:

> [...] os colonizados em medidas variáveis foram forçados a aprender parcialmente a cultura dos dominadores em tudo que fosse útil para a reprodução da dominação, seja no campo da atividade material, tecnológica, como da subjetiva, especialmente religiosa (QUIJANO, 2005, p.121).

Essas vivências na sala de aula indicam a importância de abordagens das culturas dos povos originários nas escolas.

Na etapa 2 os alunos se dispersaram um pouco, indicando que talvez fosse importante mudar a abordagem, pois a explicação não foi suficiente. Tendo se interessado apenas na explicação da evolução dos telescópios, nesse ponto talvez fosse necessário apresentar imagens mostrando quem era Galileu e outros astrônomos que contribuíram para a astronomia. Sacristán (1995, p.83) indica que "os padrões de funcionamento da escolarização tendem à homogeneização, sendo necessário diversificar as abordagens na educação escolar."

Conforme Martins (1998, p.18), "a história das ciências pode ser um dispositivo útil nas aulas." Foram utilizados textos de revistas publicadas pela Biblioteca Nacional, por serem de fácil acesso e escritas por pesquisadores. Martins (1998, p.18) afirma que "se deve evitar apenas mostrar aquilo que deu certo, omitindo dificuldades encontradas e propostas alternativas", o que foi desenvolvido com os alunos abordando os erros de Galileu em suas observações.

Na etapa 3, no final da aula, continuamos com a proposta de que o erro faz parte da construção do conhecimento, e foi aplicada uma dinâmica com os alunos sobre como o conhecimento é construído:

> A compreensão das situações incorretas produzidas pelo estudante pode propiciar ao professor a reflexão sobre sua ação educativa e a condição do próprio aprendiz. [...] pode contribuir para que o aluno signifique o erro de maneira positiva. [...] o erro pode ser mais fecundo que um acerto imediato, pois o indivíduo que acerta apenas fazendo uso da ação de primeiro grau é cognitivamente inferior ao que emprega uma teoria para a resolução de um problema, já que o sucesso do primeiro dependeu de uma compreensão proprioceptiva, ao passo que o do segundo ocorreu mediante teorização e reflexão (MACEDO apud BIANCHINI; VASCONCELOS, 2017, p. 1038).

A dinâmica consistiu em organizar as etapas do fazer científico. As palavras foram escritas de modo embaralhado e os alunos deveriam organizar na ordem que julgavam estar correta. A turma foi dividida em dois grupos e o grupo que ordenasse as palavras do fazer das ciências ganhava a partida. Os grupos foram para o quadro e entraram em consenso sobre a ordem certa. Um dos grupos acertou uma das sete etapas. Na hora da correção todos interagiam e estavam muito interessados, anotando as etapas corretas. Nessa dinâmica toda a turma se animou, pois os alunos não entenderam o "errar" como fracasso que os acompanha na vida escolar. Houve maior atenção ao tema, mesmo tendo sido realizada nos tempos finais da aula.

Essa dinâmica dos fazeres científicos foi abordada de modo histórico e descentralizado, na compreensão de que outras culturas também contribuíram para a construção dos conhecimentos, apontando também que a colonização impôs uma linha de pensamento da qual podemos nos desprender para novos conhecimentos de mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato foram realizadas reflexões sobre abordagens de modo descentralizado no ensino de ciências. É importante estimular reflexões com inspiração sociológica e antropológica na área das pesquisas em ensino de ciências. Essa importância alcança aos alunos do PEJA, que com sua trajetória de vida chegam ao Programa após um processo escolar diferente do que se tem como "padrão". Somos fruto de um processo de colonização que, em nossa mente e cultura pouco foi quebrada, e o ensino de ciências deve estar conectado ao nosso processo histórico. "No Brasil, a lógica colonial não apenas buscou dizimar as pedagogias ancestrais indígenas, africanas e afro-brasileiras, como também silenciou e tenta silenciar até a atualidade práticas pedagógicas antirracistas" (CAFÉ, 2020, p. 2).

Ressalta-se também a aprendizagem de que não se deve subestimar ou desvalorizar os conhecimentos dos alunos, pois como seres humanos somos ímpares em nossa subjetividade, com dificuldades e privilégios. É um privilégio e uma luta estar numa posição de aprendiz de uma formação que tem a nobreza e responsabilidade de ensinar ao próximo, assim como aprender com o que o outro tem a nos dizer. Esse espaço de aprendizagem é também político; é um espaço possível de ser ocupado com nossos sonhos de transformar essa realidade injusta para conquistar direitos (FREIRE, 2001).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP) - CAPES/UERJ, Brasil.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, H. S. Laboratório de alfabetização e formação continuada de professores. In: BUNZEN, C.: PESSOA, A. C. R. (Org.) **Formação e Saberes Docentes:** desafios para (re)pensar a prática pedagógica. Recife: Editora UFPE, 2020. p. 51-67.

BALLESTRIN, L. América Latina e o Giro Decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política** n. 11, p. 89-117, maio 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbcpol/a/DxkN3kQ3XdYYPbwwXH55jhv/?format=pdf&lang=pt . Acesso em: 5 abril. 2023.

MACEDO, L. Ensaios Pedagógicos: como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005. Apud BIANCHI, L. G. B; VASCONCELOS, M. S. Sentir, significar e construir conhecimento com base nos erros. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 42, n. 3, p. 1035-1057, jul./set. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2175-623659501. Acesso em: 12 abril. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm . Acesso em: 5 abril. 2023.

CAFÉ, L. S. Racismo, colonialidade e descolonização do currículo formal: duas experiências no chão da escola e a fuga de uma história única. **Cadernos do Aplicação, pesquisa e reflexão em educação básica.** Porto Alegre v. 33, n. 2, p. 01-13, jul.-dez. 2020. DOI: 10.22456/2595-4377.104197. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao. Acesso em: 3 abril. 2023.

FREIRE, P. Direitos humanos e educação libertadora In: FREIRE, A. M. A. (Org.). **Pedagogia dos Sonhos Possíveis**. UNESP. São Paulo, 2001. p. 93-103.

FREIRE, P. Prática docente: primeira reflexão. In: FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 2020. p.23-41.

GOMES, N. L. Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. **Currículo sem Fronteiras,** v.12, n.1, p. 98-109, jan./abr. 2012.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

MARTINS, L. A. P. A história da ciência e o ensino de biologia. **Ciência e ensino,** Jornal semestral do GEPCE – Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciência e Ensino. FE- Unicamp, n. 6 p.18-21, dez. 1998.

MARTINS, R. A. O mito de Galileu desconstruído. **Revista de História da Biblioteca Nacional:** Ciência com o jeito do Brasil, inovação e desafios desde a colônia. Rio de Janeiro, Edição Especial, n°1, p. 24-27, out. 2010.

MOURÃO JUNIOR, C. A.; FARIA, N. C. Memória. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 28, n.4, p. 780-788, out. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528416 . Acesso em: 3 abril. 2023.

NASCIMENTO, L. A.; CARVALHO, H. R.; SILVA, B. V. C. A astronomia, a historiografia da ciência e os livros didáticos: uma história mal contada? **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.7, n.5, p. 40-52, 2016.

PÉRES. M. F. et al. O fracasso escolar e a EJA como ressignificação para o aluno. **Anais Seminário Educação**, Cruz Alta, v.6, n.1, p. 255-261, 2018.

QUIJANO, A. Eurocentrismo e a revolução na américa latina. **Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina.** Buenos Aires: CLASCO, 2005. Disponível em: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso em: 11 abril. 2023.

SACRISTÁN, J. G. Currículo e diversidade cultural. In: SILVA, T.T.; MOREIRA, A.F. (Org.) **Territórios Contestados:** o currículo e os novos mapas políticos e culturais. Editora Vozes. Petrópolis. Rio de Janeiro, 1995. p. 82-112.

TRISTÃO, M; VIEIRAS. R. R. Decolonizar o pensamento: apontamentos e entrelaçamentos epistêmicos com a Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** Rio Grande, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 103-117, set. 2017.

VALADARES, R. N. **Relato de Vivência da Residência Pedagógica na PEJA**. 2023. p.3

CONTRIBUIÇÕES DA DIALÉTICA MATERIALISTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA DE CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA CONCEPÇÃO DE MUNDO

Leonardo Kaplan
Faculdade de Educação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EDU/UERJ)
leonardokaplan@gmail.com

RESUMO
Este trabalho tem como objetivo apresentar algumas contribuições da dialética materialista para o Ensino de Ciências e Biologia, alicerçada na pedagogia histórico-crítica, no sentido da construção de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Trata-se de um ensaio teórico que procura trazer, nos limites possíveis para o presente texto, algumas contribuições para se pensar um ensino de ciências e biologia que desenvolva uma concepção materialista, histórica e dialética, por meio da pedagogia histórico-crítica. Nesta perspectiva, um ensino de ciências e biologia histórico-crítico pode se constituir uma importante ferramenta para combater, por um lado, uma visão de mundo negacionista e obscurantista, e, por outro, uma leitura determinista e dogmática de ciência.

Palavras-chave: materialismo dialético, concepção de mundo, pedagogia histórico-crítica, marxismo

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo central apresentar algumas contribuições da dialética materialista para o Ensino de Ciências e Biologia, no bojo da pedagogia histórico-crítica, no sentido da construção de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Conforme Rosa (2021, p. 165):

> Por sua fundamentação teórico-metodológica e vinculação político-ideológica, a pedagogia histórico-crítica (PHC) advoga que uma das funções da educação escolar é a formação, pela mediação do trabalho pedagógico, de uma concepção de mundo que seja essencialmente materialista, histórica e dialética.
>
> A razão para essa defesa é a perspectiva de desenvolvimento histórico do pensamento humano, isto é, a compreensão de que há pensamentos mais ou menos objetivos, que dão conta de explicar adequadamente toda a complexidade da realidade. Essas diferenças são encontradas não apenas entre o pensamento espontâneo e o filosófico/científico/artístico, mas também na própria história do desenvolvimento da ciência. Em cada área específica da ciência, sistemas conceituais atuais muitas vezes foram elaborados como substitutos de conceitos anteriores que se tornaram insuficientes para explicar os fenômenos que representam. Isso acontece porque o avanço científico caminha na direção de perceber, cada vez mais ampla e profundamente, a complexidade de relações que constituem a realidade. Dessa forma, a concepção científica de mundo é tanto mais objetiva quanto mais desenvolvido for o método científico.

A defesa da formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética por meio do ensino de Ciências e Biologia, conforme Duarte (2006 *apud* ROSA, 2021, p. 166), "também significa a tomada de posição no embate entre concepções de mundo conflitantes", sendo esta uma questão que

> merece atenção especialmente no momento histórico atual, em que a luta de classes manifestada no plano da superestrutura se manifesta nos mais variados ataques à ciência, incluindo a retomada de concepções mágicas e fetichizadas de mundo, como as formas superficiais de

criacionismo, a defesa da Terra plana e o movimento antivacina, por exemplo (ibidem).

Neste sentido, Duarte e Duarte (2023) resgatam as formulações de Saviani (2011) e da pedagogia histórico-crítica da necessária articulação entre a competência técnica e o compromisso político dos professores em seu trabalho pedagógico e do papel da escola na socialização do conhecimento objetivo como parte de sua função social. Desenvolver uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética é parte fundamental deste movimento de socialização do conhecimento objetivo por meio da educação escolar.

O presente trabalho constitui-se como um ensaio teórico, "um estudo bem desenvolvido, formal, discursivo e concludente" (SALVADOR, 1971, p. 163 *apud* SEVERINO, 2017, p. 245), "consistindo em exposição lógica e reflexiva e em argumentação rigorosa com alto nível de interpretação e julgamento pessoal", no qual "há maior liberdade por parte do autor, no sentido de defender determinada posição sem que tenha de se apoiar no rigoroso e objetivo aparato de documentação empírica e bibliográfica" sem, é claro, que se dispense "o rigor lógico e a coerência de argumentação" (SEVERINO, 2017, *.op. cit*.).

O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E AS TEORIAS PEDAGÓGICAS

O campo do Ensino de Ciências e Biologia, historicamente, tem sido influenciado por diferentes teorias pedagógicas. Coelho e Campos (2022) recuperam a história de constituição deste campo de pesquisas no Brasil desde os anos 1970, por meio da criação dos primeiros programas de pós-graduação, dos principais eventos e periódicos de cada área específica (Ensino de Física, de Química e de Biologia).

Dentre as teorias pedagógicas mais influentes neste campo, os autores identificam que as perspectivas mais presentes são fortemente influenciadas pelo construtivismo e pela Pedagogia Nova, e menos pelas teorias críticas (Pedagogia Histórico-Crítica, Pedagogia Libertadora de Paulo Freire, Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos, etc). Liporini e Diniz (2022) corroborando este histórico, mediante rigorosa revisão da literatura da área, resgatam a influência do ideário higienista no ensino de ciências no início do século XX, articulado à Pedagogia Tradicional, em uma perspectiva de "educação salvacionista e, ao mesmo tempo, civilizatória" (GONDRA, 1999 *apud* LIPORINI; DINIZ, 2022, p. 120), corroborada pelas reformas educacionais do período fortemente influenciadas pela Igreja. Na década de 1930, começa a hegemonia da Escola Nova na educação brasileira e, por consequência, no ensino de ciências. No contexto da Guerra Fria, durante os anos 1960, o movimento renovador escolanovista foi perdendo força e, na década de 1970, no contexto do desenvolvimentismo da ditadura empresarial-militar, emerge uma Pedagogia Produtivista e Tecnicista no Ensino de Ciências.

Nos anos 1980, no período da chamada redemocratização, as pedagogias contra-hegemônicas (educação popular, pedagogias da prática, pedagogia crítico-social dos conteúdos e pedagogia histórico-crítica) são formuladas, embora não tenham exercido grande influência no campo porque, grosso modo, "não foram apropriadas nas práticas pedagógicas no ensino de Ciências e Biologia" (LIPORINI; DINIZ, 2022, p. 134) frente às "teorias com abordagens cognitivistas" hegemônicas nesta época. Segundo Saviani (2017, p. 121),

> Apesar do clima favorável à emergência das pedagogias contra-hegemônicas propiciado pela década de 1980, considerando os obstáculos representados principalmente pelo caráter de transação (sic) pelo alto que caracterizou a abertura democrática, os resultados não foram muito animadores. Na década de 1990, com a ascensão de governos ditos neoliberais, em consequência do denominado 'consenso de Washington', promoveram-se nos diversos países reformas educativas caracterizadas pelo neoconservadorismo.

> Nesse contexto, o refluxo dos movimentos progressistas se refletiu, também, no grau de adesão às pedagogias contra-hegemônicas.

Assim, no bojo das reformas neoliberais do Estado em curso no Brasil desde os anos 1990, um conjunto de políticas educacionais e teorias pedagógicas de caráter neoprodutivista, neotecnicista, neoconstrutivista e neoescolanovista (SAVIANI, 2011) foram instituídas e passaram a influenciar o trabalho pedagógico nas escolas até os dias de hoje (LIPORINI; DINIZ, 2022).

Uma das teorias pedagógicas contra-hegemônicas, a pedagogia histórico-crítica (PHC) foi inicialmente formulada, no fim dos anos 1970 e início da década de 1980, por Dermeval Saviani e é desenvolvida por um coletivo de pesquisadores e docentes desde então. A PHC busca se contrapor, por um lado às pedagogias não-críticas (Pedagogia Tradicional, Pedagogia Nova, Pedagogia Produtivista e Tecnicista) e às teorias crítico-reprodutivistas da educação. O desafio é, defendendo a centralidade da educação escolar, compreender as contradições no interior da escola, que apesar de reproduzir aspectos da ideologia dominante em uma sociedade de classes, é passível de se desenvolver uma formação humana que esteja a serviço da transformação do projeto de sociedade vigente. Além de uma vasta produção teórica em livros, artigos em periódicos, trabalhos em congressos acadêmicos no campo educacional em diversas áreas e outras produções, a PHC, desde os anos 1980, tem um histórico de experiências concretas de implementação em diversas redes públicas de ensino e escolas pelo país, por exemplo, a rede estadual do Paraná, redes municipais de "Cascavel, Foz do Iguaçu, Cambé, Itaipulândia"; no estado de São Paulo, em "Bauru, Presidente Prudente, Limeira"; na formação de professores para a educação do campo "nos estados da Bahia e do Ceará" (SAVIANI, 2017a, p. 67).

Neste sentido, a Pedagogia Histórico-Crítica, uma teoria pedagógica inspirada nos pressupostos teórico-metodológicos do materialismo histórico-dialético, tem como perspectiva a formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Conforme Martins (2013 *apud* ROSA, 2022, p. 166), o ensino de conteúdos científicos é importante para "a formação e o desenvolvimento das funções psíquicas humanizadas". No mesmo sentido, Duarte (2016, p. 95 *apud* ROSA, *op. cit.*) vai colocar como "critério de seleção dos conteúdos escolares 'para o desenvolvimento de cada pessoa como indivíduo que possa concretizar em sua vida a humanização alcançada até o presente pelo gênero humano'". Segundo este autor,

> formar concepções históricas, materialistas e dialéticas de mundo não se limita a ensinar o materialismo histórico-dialético; trata-se sim de ensinar conceitos científicos (matemática, geografia, biologia etc.) que carregam essas concepções.

Por meio de uma revisão sistemática, Massi *et al* (2022) encontraram 32 trabalhos de pesquisa da área de Educação em Ciências que abordaram "as relações entre uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética e as propostas de conteúdos na Educação em Ciências pautadas na pedagogia histórico-crítica" (ibidem, p. 80). Na biologia, apareceram temáticas e conteúdos como "taxonomia e sistemática, célula, (...) os estudos de seres bióticos e abióticos, formação do solo, transformação da energia luminosa (...), evolução, animais peçonhentos, Aids, talidomida, células-tronco e ecologia" (ibidem, p. 83). Na química,

> ácidos e bases e medicamentos, eletroquímica e eletricidade (elétron, átomo, reações químicas), eletromagnetismo, experimentação no ensino de química, água, termologia, transformações químicas, modelos atômicos, gases e poluição atmosférica, matemática básica aplicada à química (fração, porcentagem, regra de três), estequiometria, proporções e violência contra a mulher, regra do octeto, petróleo e hidrocarbonetos, ligação química (ibidem).

Por fim, na física, conteúdos como "as máquinas térmicas e a segunda lei da termodinâmica, leis de Newton e acidentes de trânsito".

AS CIÊNCIAS DA NATUREZA E A CONCEPÇÃO MATERIALISTA, HISTÓRICA E DIALÉTICA DE MUNDO

O materialismo é uma concepção filosófica que tem origens desde de a Grécia Antiga, em uma tradição que se choca com o idealismo. Para os materialistas, as origens e o desenvolvimento de tudo que existe dependem da natureza e da matéria, tratando-se de uma realidade física que independe e antecede o pensamento acerca da realidade. Já para o idealismo filosófico, há um primado da ideia sobre a matéria, isto é, o real existe porque e à medida que o projetamos idealmente. À filosofia materialista, Marx e Engels incorporaram a dialética. Este foi um salto importante, já que havia uma longa tradição materialista, no entanto, na forma de um materialismo mecanicista, atomista, reducionista, cartesiano, vulgar (MARQUES, 2014). A dialética, outra tradição filosófica vinda desde os antigos gregos e recuperada enquanto método por Hegel, se contrapõe à metafísica.

De acordo com Engels (2020), as ciências da natureza modernas, iniciadas na segunda metade do século XV, exerceram um papel revolucionário concomitante às revoluções burguesas na Europa Ocidental, de superação das bases ideológicas, filosóficas e culturais do Antigo Regime feudal. O surgimento de uma nova concepção de mundo, com o maior protagonismo das classes mercantil e manufatureira na Europa, coincidiu com o desenvolvimento da astronomia, da cartografia e da geografia, no momento em que se produziram as grandes expedições e navegações que tiveram como desfecho a chegada dos europeus nas Américas e o posterior processo de colonização (GIANNA, 2022). Assim, o desenvolvimento das ciências foi fundamental no processo de consolidação do novo modo de produção, o capitalismo. No período do Renascimento, vai haver uma completa revolução científica no campo da Astronomia, substituindo as elaborações de Aristóteles e Ptolomeu que tinham como pressuposto que a Terra seria o centro do universo e estaria rodeada por oito esferas (a lua, o sol, as estrelas fixas e os cinco planetas conhecidos na época), sobretudo com as importantes contribuições de Copérnico, Giordano Bruno, Kepler e Galileu (ibidem). Assim, foi sendo desenvolvido um método científico para apreender a realidade do mundo natural, com as contribuições de Francis Bacon e de um conjunto de pensadores no período iluminista, nos séculos XVIII e XIX.

Segundo Engels (2020), particularmente, a partir de meados do século XVIII, com a publicação, em 1755, de *História geral da natureza e teoria do céu*, de Immanuel Kant, a concepção metafísica e idealista de mundo começa a ser abalada e, pouco a pouco, confrontada por uma concepção dialética e materialista de natureza.

Por concepção metafísica, ele compreende que

> (...) as coisas e seus retratos ideais, os conceitos, constituem objetos de investigação isolados, a serem analisados um após o outro e um sem o outro – objetos sólidos, petrificados, dados de uma vez para sempre. Ele pensa unicamente mediante antagonismos não mediados: ele diz sim, sim, não, não, e o que passar disso é do mal. Para ele, uma coisa existe ou não existe: uma coisa tampouco pode ser, simultaneamente, ela própria e outra coisa. Positivo e negativo se excluem de modo absoluto; causa e efeito igualmente se encontram num antagonismo petrificado. À primeira vista, esse modo de pensar nos parece extremamente plausível, porque é do assim chamado senso comum. (ENGELS, 2015, p. 50)

Esta visão de mundo, quando transposta para a entender a natureza carrega uma concepção

> (...) cujo núcleo é constituído pela ideia da imutabilidade absoluta da natureza. Como quer que a natureza tenha passado a existir, uma vez existente, permaneceria igual enquanto existisse. Os planetas e seus satélites, uma vez postos em movimento pelo misterioso 'primeiro impulso', girariam sem parar por toda a eternidade nas elipses que lhes foram prescritas, ou até que todas as coisas tivessem um fim. As estrelas pairariam para sempre fixas e imóveis em seus

> lugares, sustentando-se umas às outras pela 'gravitação universal'. A Terra sempre, ou desde sua criação, permaneceu a mesma sem nenhuma alteração. As atuais 'cinco partes do mundo' sempre existiram, sempre com os mesmos montes, vales e rios, o mesmo clima, a mesma flora e a mesma fauna, a não ser que tenha ocorrido alguma mudança ou transplante por obra humana. As espécies animais e vegetais foram fixadas definitivamente em sua gênese, gerando constantemente seres iguais a elas, e já foi uma grande coisa quando Lineu admitiu aqui e ali possivelmente se poderiam criar novas espécies por cruzamento. Em contraposição à história da humanidade, que se desenvolve no tempo, atribuiu-se à história da natureza apenas um desdobramento no espaço. Negava-se toda mudança, todo desenvolvimento na natureza. A ciência da natureza, no início tão revolucionária, deparou-se subitamente com uma natureza tão conservadora, na qual tudo era ainda como fora desde o início e na qual – até o fim do mundo ou por toda a eternidade – tudo deveria permanecer como era desde o começo. (ENGELS, 2020, p. 42-43)

Por sua vez, temos a dialética, a qual

> em contrapartida, (...) concebe as coisas e seus retratos conceituais essencialmente em seu nexo, em seu encadeamento, em seu movimento, em seu devir e fenecer, processos como os anteriormente mencionados são outras tantas confirmações do seu próprio modo de proceder. A natureza é a prova da dialética, e temos de afirmar a respeito da moderna ciência da natureza que ela forneceu para essa prova um material extremamente abundante e cada vez mais volumoso, comprovando, desse modo que, na natureza, as coisas acontecem, em última instância, de maneira dialética, e não metafísica. (ENGELS, 2015, p. 51)

Em um dos textos do compilado *Dialética da Natureza* que pretendia ser uma introdução à história das ciências da natureza, Engels (2020) traz uma série de exemplos de evidências, teorias, conceitos e cientistas que sustentaram a concepção dialética e materialista do mundo natural. Na Astronomia, os trabalhos de Kant, Laplace e Herschel contribuíram para demonstrar que o universo, o sistema solar e a Terra não eram estáticos e, sim, "apareceram como *algo que veio a ser* no decorrer do tempo" (ibidem, p. 45). Na Geologia, a teoria uniformitarista de Lyell foi um avanço em relação à teoria catastrofista de Cuvier. Na Física, Mayer, Joule e Grove, com as descobertas acerca da conversão de um tipo de energia em outro, também estiveram a serviço desta concepção dialética da natureza. Na Química, Lavoisier e Dalton atacaram "as velhas concepções sobre a natureza" (ibidem, p. 48). Ao longo do conjunto de fragmentos que foram, postumamente, organizados na forma da obra intitulada *Dialética da natureza*, Engels (2020) discorre sobre uma série de conceitos, áreas e temáticas das ciências da natureza. Dentro da Física, a mecânica clássica, calor, eletricidade, gases, luz e escuridão, eletroquímica, polaridade, etc. Da Química, a atomística, as reações químicas, a nomenclatura e a composição química, etc.

Em um esforço para atualizar as discussões de Engels (2020), Woods e Grant (2007) indicam algumas das contribuições da dialética materialista para as modernas ciências da natureza. No âmbito da Física, há um debate acerca da indeterminação e idealismo (a partir do princípio de indeterminação ou incerteza de Heisenberg, do debate sobre objetividade e subjetivismo, causalidade e casualidade, mecanicismo, determinismo e caos, etc), é trazida a Teoria da Relatividade de Einstein, a segunda lei da termodinâmica (a entropia sempre se incrementa em qualquer transformação de energia, como numa máquina a vapor) e a Teoria do Big Bang sobre a origem do universo. Os autores discutem também sobre a Matemática refletir a realidade, sobre a Teoria do Caos, as influências da dialética na Geologia, entre outros temas. Na interface com as ciências biológicas, há tópicos sobre o surgimento da vida na Terra (trazendo as contribuições de Engels, Oparin, Haldane e Bernal, entre outros), as origens da humanidade, a gênese da mente, a relação entre marxismo e darwinismo e as críticas ao determinismo e reducionismo presentes na teoria do gene egoísta de Dawkins.

AS CONTRIBUIÇÕES DO MATERIALISMO DIALÉTICO PARA AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Como já é possível perceber, é no desenvolvimento da Biologia que muitas evidências em favor da concepção materialista e dialética da natureza vão surgir. Vida e morte são compreendidas dialeticamente dentro de uma mesma unidade, bem como *insights* sobre a origem da vida (das bases químicas às primeiras formas de vida), a teoria da evolução de Darwin, em geral, e a evolução humana, em particular, as relações entre sociedades humanas e natureza, entre outros temas são explorados por Engels (2020).

No capítulo 5 de sua tese, intitulado "Certa herança marxista", Marques (2014) apresenta uma riquíssima, didática e fundamentada discussão acerca das contribuições do materialismo dialético para as ciências da natureza, especialmente, as ciências biológicas. Segundo o autor, em seus trabalhos, Engels foi capaz de transpor os "princípios básicos da ontologia social de Marx para a formulação de uma ontologia geral materialista, combinando explicitamente Hegel com Darwin em sua dialética da natureza" (ibidem, p. 156). Esta ontologia, por volta da década de 1930, será adotada por alguns biólogos

> como o quadro conceitual que permitiria superar a antinomia entre mecanicismo e idealismo – preservando, simultaneamente, tanto os compromissos naturalistas quanto a autonomia relativa dos diferentes níveis de organização da matéria. Desse modo, os biólogos influenciados pelo marxismo serão os primeiros a fazer uma crítica materialista (em contraste com a crítica romântica vitalista) à metáfora da máquina, a partir das ideias de sistemas abertos, auto-organização e autonomia. Coube a esses biólogos diagnosticar a polêmica entre vitalismo e reducionismo como uma falsa polêmica (ibidem, p. 157).

Por conta dos limites deste texto, não será possível aprofundar essas contribuições no presente trabalho. Mas é possível mencionar alguns destes biólogos dialéticos que a referida tese indica: Aleksandr Oparin, J. B. S. Haldane, Stephen Jay Gould, Richard Levins, Richard Lewontin.

AS CONTRIBUIÇÕES DA CONCEPÇÃO DE MUNDO MATERIALISTA, HISTÓRICA E DIALÉTICA POR MEIO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA HISTÓRICO-CRÍTICO

Esta seção se propõe a concluir por ora as discussões apresentadas neste trabalho, tendo em vista os limites do texto. Atualmente, é necessário reafirmar a importância da construção de uma concepção de mundo materialista, histórico e dialética tendo em vista a conjuntura recente de crescimento do obscurantismo e negacionismo científico de um lado, alimentados pela disseminação de uma concepção relativista de ciência, sobretudo por meio do pensamento pós-moderno, e, de outro, pela força ainda de uma visão de ciência ainda muito determinista, especialmente dentro das ciências da natureza.

As produções de biólogos dialéticos como Levins e Lewontin (2022) nos ajudam a compreender os equívocos de ambas visões extremas, isto é, do relativismo (que flerta com e abre espaço para o discurso anticiência) hoje muito presente nas ciências humanas e sociais, e do determinismo ainda hegemônico nas ciências da natureza. A concepção dialética da ciência implica entender que

> A ciência tem uma natureza dupla. Por um lado, esclarece-nos sobre as nossas interações com o resto do mundo. (...) Em contrapartida, como produto da atividade humana, a ciência reflete as condições sociais de sua propagação e os pontos de vista dos seus produtores (ou proprietários). A agenda da ciência, o recrutamento e formação de uns e a exclusão de outros da possibilidade de se tornarem cientistas, as estratégias de pesquisa, os instrumentos físicos de investigação, o quadro intelectual em que os problemas são formulados e os resultados interpretados, os critérios para avaliar o que é uma solução bem-sucedida para um problema e

> as condições de aplicação dos resultados são, em grande parte, produto da história das ciências e das tecnologias associadas, assim como das sociedades que as formam e possuem. Os padrões de conhecimento e ignorância na ciência não são ditados pela natureza, mas estruturados por interesses e crenças. (...) A maior parte das análises da ciência falha ao não levar em conta essa natureza dual. Focam apenas num ou noutro aspecto da ciência (ibidem, p. 126-127).

A pedagogia histórico-crítica, ao defender o papel da escola na socialização dos saberes objetivos (conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos) para o conjunto da humanidade, tem uma importante função de promover a passagem do senso comum à consciência filosófica, isto é, de uma compreensão mais elaborada sobre a natureza e a sociedade. Neste sentido, o ensino de ciências e biologia fundamentado em uma concepção materialista, histórica e dialética pode contribuir para combater visões distorcidas acerca da natureza da ciência, as quais podem desembocar, como vimos, por um lado, em obscurantismo e negacionismo científico e, por outro, em uma visão determinista e dogmática do fazer científico.

Considerando o peso que o atomismo (ou reducionismo cartesiano), concepção determinista, ainda tem nas modernas ciências da natureza e seus problemas decorrentes na análise da realidade, isto é, de que "não é possível compreender adequadamente um elemento a não ser levando em conta o contexto sistêmico no qual ele se encontra inserido e do qual depende" (MARQUES, 2014, p. 167), é necessária uma efetiva e radical negação desta concepção de ciência sem cair em um holismo obscurantista, de que não é possível separar uma coisa da outra, as partes do todo. Por sua vez, o negacionismo científico, reforçado por uma concepção relativista e difusa de ciência, é outro extremo a ser enfrentado em termos de visão distorcida e errônea sobre a ciência. A dialética materialista, ao tomar as relações de mútua dependência e codeterminação entre todo e partes, na perspectiva das totalidades concretas e dinâmicas, considerando a natureza e seus elementos enquanto sistemas complexos, pode enriquecer a compreensão sobre os fenômenos e componentes da natureza, bem como sobre a própria relação dialética entre ser humano e natureza.

REFERÊNCIAS

COELHO, L. J.; CAMPOS, L. M. L. Pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: produção, divulgação e influências teóricas. In: CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. (Orgs.) **Ensino de Ciências e Pedagogia Histórico-Crítica: fortalecendo aproximações**. São Paulo: Livraria da Física, 2022, p. 17-44.

DUARTE, N.; DUARTE, E. C. M. Função social da escola: a socialização do conhecimento objetivo como compromisso político. In: CHRAIM, A. M.; PEDRALLI, R.; DIAS, S. C. (Orgs.) **O desenvolvimento da consciência na formação de professors: enfoque no trabalho escolar com língua**. Rio Grande: Editora da FURG, 2023, p. 61-75.

ENGELS, F. **Anti-Dühring**: a revolução da ciência Segundo o senhor Eugen Dühring. São Paulo: Boitempo, 2015.

ENGELS, F. **Dialética da natureza**. São Paulo: Boitempo, 2020.

GIANNA, S. D. **Decadência ideológica do pensamento burgês: a crítica ontológica de Lukács ao agnosticismo e ao irracionalismo**. Marília: Lutas Anticapital, 2022.

LEVINS, R.; LEWONTIN, R. **Dialética da Biologia: ensaios marxistas sobre Ecologia, agricultura e saúde**. São Paulo: Expressão Popular, 2022.

LIPORINI, T. Q.; DINIZ, R. E. Biologia e ensino de Biologia: identificando elementos das principais ideias pedagógicas brasileiras à luz da pedagogia histórico-crítica. In: CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. (Orgs.) **Ensino de Ciências e Pedagogia Histórico-Crítica: fortalecendo aproximações**. São Paulo: Livraria da Física, 2022, p. 107-155.

MARQUES, V. X. Materialismo evolutivo – natureza, dialética e sujeito. Tese (Doutorado em Filosofia). Porto Alegre, PUCRS, 2014, 348 fls.

MASSI, L.; COLTURATO, A. R.; TEIXEIRA, L. A. Conteúdos e currículos de ciências na construção de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 27, n. 3, 2022, p. 78-95.

ROSA, J. M. Contribuições da disciplina Biologia para a formação da concepção materialista, histórica e dialética de mundo. In: GALVÃO, A. C.; JUNIOR, C. L. S.; COSTA, L. Q.; LAVOURA, T. N. (Orgs.) **Pedagogia Histórico-Crítica: 40 anos de luta por escola e democracia** – vol. 2. Campinas: Autores Associados, 2021, p. 165-182.

SAVIANI, D. Panorama histórico do processo de construção da pedagogia socialista no Brasil. In: CALDART, R.; VILLAS BÔAS, R. L. (Orgs.). **Pedagogia socialista: legado da revolução de 1917 e desafios atuais**. São Paulo: Expressão Popular, 2017, p. 103-125.

SAVIANI, D. Pedagogia Histórico-Crítica, educação e revolução. In: ORSO, P. J.; MALANCHEN, J.; CASTANHA, A. P. (Orgs.) **Pedagogia Histórico-Crítica, educação e revolução: 100 anos da revolução russa**. Campinas: Armazém do Ipê, 2017a, p. 53-71.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 4ª ed., 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 24ª ed. São Paulo: Cortez, 2017.

WOOD, A.; GRANT, T. **Razão e Revolução: Filosofia Marxista e Ciência Moderna**. Água Branca: Editora Luta de Classes Ltda, 2007.

ANÁLISE QUANTI E QUALITATIVA DOS TRABALHOS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA AUTISTAS NOS ANAIS DO EREBIO – RJ/ES (2001-2019) E ENEBIO (2014-2021)

Elaine Barbosa de Souza
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
elaine.barbosa@edu.unirio.br

Lucia Helena Pralon de Souza
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
luciapralon2@yahoo.com.br

RESUMO

Considerando que o ensino de ciência tem grande potencial de promover a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista, o objetivo deste trabalho foi identificar, nos registros do ENEBIO e EREBIO - RJ/ES, estudos sobre o ensino de ciências que tratem da inclusão de alunos autistas. A busca foi feita nos anais dos eventos com os descritores "transtorno do espectro autista" e "autismo". Nas quatro (04) edições do ENEBIO analisadas, foram encontrados quatro (04) trabalhos. Enquanto nas nove (09) edições do EREBIO - RJ/ES somente um (01) trabalho foi encontrado. Os resultados apontam que, mesmo sendo um tema de grande relevância atualmente, o assunto ainda vem sendo pouco explorado dentro das pesquisas de ensino em ciências.

Palavras – chave: Ensino de ciências, Autismo, Educação inclusiva

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências além de colaborar na formação de um cidadão crítico também tem o potencial de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária ao promover a inclusão social, que é um dos objetivos da educação especial. (BRASIL/MEC, 2008)

Com o objetivo de promover inclusão, a aula de ciências não deve ter como característica ser somente uma aula para o "depósito" de conceitos e termos científicos nos alunos. Segundo Souza (2019, p. 29519) "A ciência precisa ser vivenciada pelos estudantes, experimentada, interpretada e levada para o cotidiano".

No entanto, de acordo com Guijarro (2005), o ensino inclusivo pode parecer desafiador para o docente por não existir uma solução ou metodologia universal para ele, pois elas não seriam capazes de satisfazer às diferentes necessidades e situações dos alunos. Ainda sobre isso, Santos e Souza (2021) discorrem sobre a complexidade de se ensinar ciências em salas de aulas com alunos incluídos porque esses alunos forçam os professores a repensarem suas práticas pedagógicas, o que evidencia a falta de preparo desses professores para elaborar aulas para alunos com diferentes necessidades de aprendizagem.

Apesar das dificuldades expostas, é preciso garantir que o ensino de ciências possa ser visto pelos professores como um facilitador para compreensão do funcionamento do mundo e seus fenômenos para todos os alunos e, em especial, para o aluno com deficiência ou transtornos globais do desenvolvimento.

O Censo Escolar de 2022 mostra que o número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação aumentou para 1,5 milhão. Além disso, desse total, 94,2% dos alunos da educação especial entre 4 a 17 anos estavam incluídos em classe comum (BRASIL/INEP, 2022).

Em especial, o número de matrículas de alunos com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) foi o que mais aumentou (Quadro 01). Esse aumento traz com ele a necessidade de profissionais da educação que estejam preparados para lidar com essas crianças incluídas nas salas de aulas regulares.

Quadro 01: Matrículas por tipo de deficiência nos anos de 2021 e 2022.

Tipo de deficiência	Matrículas em 2021	Matrículas em 2022	Diferença
Deficiência Intelectual	872.917	914.467	4,8%
Autismo - TEA	294.394	429.521	45,9%
Deficiência física	153.121	158.371	3,4%
Deficiência Múltipla	86.062	86.341	0,3%
Baixa Visão	77.180	80.429	4,2%
Deficiência Auditiva	38.990	40.267	3,3%
Altas Habilidades/ Superdotação	23.758	26.815	12,9%
Surdez	21.841	20.699	-5,2%
Cegueira	7.114	7.308	2,7%
Surdocegueira	578	628	8,7%

Fonte: Elaborado pelas autoras

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, 2014), o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por dificuldades persistentes na interação social, na comunicação, reciprocidade e por comportamentos padronizados restritos e repetitivos.

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi mapear nos anais do ENEBIO e do EREBIO - RJ/ES pesquisas sobre o ensino de ciências que abordam a inclusão do aluno autista.

METODOLOGIA

Este trabalho é o recorte de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo é investigar o status das pesquisas em ensino de ciências e biologia voltados para a educação inclusiva, em especial de alunos dentro do espectro autista. Aqui traremos os resultados de um breve levantamento bibliográfico cujos dados foram analisados à luz do método descritivo e qualitativo de Bardin (1977) para a Análise de Conteúdo, que é uma técnica que busca descrever o conteúdo de uma mensagem ou texto.

Foi realizada uma busca nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e no Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) - RJ/ES (Regional 2). Os dois eventos são bienais e de grande importância na área. O ENEBIO, por ser um evento nacional, tem o potencial de nos ajudar a entender o cenário nacional sobre o que tem sido produzido dentro desse tema. Enquanto o EREBIO - RJ/ES nos dá uma visão local, sendo que a Regional 2 foi escolhida como objeto de estudo por ser a regional que as autoras participam.

Em relação ao ENEBIO, somente estavam disponíveis para download os anais de quatro encontros de 2014 a 2021, que correspondem às edições V, VI, VII e VIII.

Sobre o EREBIO, foram realizados 9 encontros de 2001 a 2019, os anais das edições I, II, III, VII, VIII e IX estavam disponíveis para download no site dos eventos. Já para edições IV, V e VI foi feita uma ficha catalográfica, que também estava disponível nos sites, e permitiam fazer a pesquisa de termos citados nos títulos e resumos dos trabalhos publicados.

Foram utilizados os seguintes descritores nos anais e nas fichas catalográficas dos eventos: “transtorno do espectro autista” e “autismo”. Foram considerados os trabalhos que citavam os descritores no título, resumo e/ou palavras-chave. Os trabalhos encontrados foram lidos integralmente e tiveram seu conteúdo analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados tratamos do quantitativo de trabalhos voltados para o ensino de ciências para alunos autistas encontrados nos dois eventos, como uma análise descritiva. Em seguida, foi feita uma análise crítica sobre eles a partir da perspectiva da educação inclusiva dentro do ensino de ciências.

Análise descritiva dos dados

Conforme exposto no Quadro 2, o total de trabalhos abordando o tema autismo no ENEBIO é pouco significativo diante do número total de trabalhos apresentados nas edições pesquisadas.

Quadro 02: Quantitativo de trabalhos sobre autismo no ENEBIO

ENEBIO/Edição	Ano	Trabalhos encontrados	Total de trabalhos apresentados
V	2014	0	568
VI	2016	0	699
VII	2018	3	902
VIII	2021	1	632

Fonte: Elaborado pelas autoras

- Trabalhos da VII edição do ENEBIO

O primeiro trabalho encontrado nos anais da edição VII tem o título **"Atividades orais e escritas para aluno com (NEE) em turma regular de ensino: uma reflexão sobre a prática"** e foi escrito por Diana Gonçalves Dos Santos e Cleide Maria Velasco Magno (SANTOS; MAGNO, 2018). Os autores apresentam um relato de experiência sobre uma atividade desenvolvida com um aluno de 09 anos, que possui Necessidade Educativo Especial (NEE) ainda sem diagnóstico fechado, mas que apresentava características e estereotipias do TEA. Com isso, a atividade desenvolvida tinha como objetivo promover a inclusão desse aluno e o seu letramento científico. O aluno em questão estava incluído em uma turma do 3º ano do ensino fundamental.

No primeiro momento, para o desenvolvimento da atividade foi feito o uso da oralidade, de imagens/desenhos e roda de conversa para se abordar as temáticas de meio ambiente. Em seguida, foi solicitado que os alunos representassem com um pequeno texto e/ou desenho o que é o meio ambiente.

No dia seguinte foi apresentado um vídeo sobre os cuidados necessários com o meio ambiente e com o corpo humano. Após a apresentação do vídeo os alunos tiveram a oportunidade de argumentar sobre o que significa meio ambiente e sobre a importância da higiene corporal. Durante esta atividade o aluno incluído demonstrou confiança sobre os assuntos abordados e fez um comentário com argumentos pertinentes sobre as temáticas.

Em suas conclusões, Santos e Magno (2018) afirmam que o processo de inclusão está diretamente relacionado à forma que as atividades são planejadas e executadas. As autoras perceberam que a dificuldade dos professores em desenvolver esse tipo de atividade se deve às lacunas na formação inicial e continuada desses profissionais. Por fim, elas apontaram que a experiência desenvolvida levou a reflexão da professora titular sobre sua prática docente, pois foi possível perceber que

> é possível incluir os alunos com NEE, desde que se tenham interesse, estudos ou formação, além de recursos adequados que permitam ao professor planejar e executar atividades conforme as exigências de sua turma.(SANTOS; MAGNO, 2018, p. 3738)

O segundo trabalho encontrado nos anais da VII edição do ENEBIO tem o título "**A gamificação como estratégia nas aulas de ciências para socializar o aluno autista de grau leve"** e foi escrito por: Betânia Lobo Viana, William da Silva Costa e Luan Sidônio Gomes. (VIANA; COSTA; GOMES, 2018). O trabalho teve como objetivo analisar se uma atividade de ensino que faz uso da gamificação é capaz de promover a socialização de um aluno autista grau leve. Segundo os autores, a gamificação é uma estratégia educacional

que possui elementos de jogos incorporados a elementos curriculares. O jogo por eles desenvolvido tinha como objetivo revisar o conteúdo que já havia sido dado em uma aula expositiva e teve enfoque nos temas água e educação ambiental.

Para realização do jogo, os alunos foram divididos em grupos e tinha 5 etapas. Algumas das atividades realizadas nessas estampas foram: cruzadinha com elementos relacionados à água, perguntas específicas, caça ao tesouro e representar por meio de desenhos o que era pedido.

Em seus resultados, os autores chamam a atenção para o cuidado, auxílio e incentivo que os colegas de turma deram para o aluno com TEA durante todo o jogo. Em especial nas etapas que os desafios envolviam ter que desenhar algo, foi notado que os desenhos foram potencializadores da socialização do aluno autista.

Alguns fatores limitantes a socialização do aluno com TEA também foram elencados pelos autores como: a grande quantidade de alunos, surdez seletiva e compreensão literal das palavras. Sendo as duas últimas dificuldades características em autistas de grau leve.

Nas considerações finais, os autores afirmam que a gamificação foi capaz de promover maior interação do aluno autista com seus colegas de turma. E que a gamificação, de modo geral, despertou o interesse e curiosidade dos alunos sobre os temas abordados, podendo assim ser uma metodologia muito eficaz para se usar em sala de aula.

O terceiro e último trabalho encontrado nos anais da VII edição do ENEBIO tem o título **"A conscientização ambiental e a inclusão de alunos autista no ambiente escolar"** e seus autores são: Pamella Caroline Abreu da Silva e Gunar Vingre da Silva Mota (SILVA; MOTA, 2018). Nesta pesquisa, os autores têm como objetivo trabalhar a educação ambiental dentro da perspectiva da educação inclusiva para alunos autistas que estão no 5º ano do ensino fundamental. Para isso, eles desenvolveram uma sequência didática para ser realizada com alunos TEA.

A sequência didática desenvolvida aborda a relação entre o homem e o meio ambiente e foi dividida em três momentos. No primeiro momento foi feito o uso de vídeos, recortes de jornais e explicações rápidas sobre o meio ambiente, o lixo e a reciclagem. No segundo momento foi feita uma atividade de colorir um desenho relacionado ao meio ambiente. E no terceiro momento os alunos construíram objetos usando materiais reciclados.

Em seus resultados, Silva e Mota (2018) destacaram que no primeiro momento da sequência didática que os alunos autistas demonstraram interesse em interagir mesmo se mostrando dispersos em muitos momentos. Enquanto na segunda atividade foi possível perceber que os alunos possuem interesse em desenhar e pintar, além disso, eles utilizavam frases pertinentes quando questionados sobre os motivos para se cuidar do planeta. No terceiro momento, a atividade permitiu que aluno usasse de sua criatividade e habilidades manuais para se comunicarem e construírem um objeto.

Por fim, nas considerações finais, os autores consideraram que a sequência didática atingiu seus objetivos de ensino e conscientização mas também permitiu o desenvolvimento de habilidades dos alunos dentro de suas limitações.

- Trabalhos da VIII edição do ENEBIO

O único trabalho encontrado nesta edição tem o título **"Educação inclusiva de um aluno com TEA sob a perspectiva da formação docente na escola"** e suas autoras são Paloma Venancio Andrade Dune de Carvalho e Flávia Helena Pontes Carneiro (CARVALHO; CARNEIRO, 2021). Trata-se de um relato de caso sobre a experiência de inclusão de um aluno com TEA numa turma de 1º ano do ensino fundamental. O objetivo das autoras é que esta experiência contribua no processo de formação dos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, que participaram da monitoria nesta turma e acompanharam este processo de inclusão.

Para construção do relato de experiência foram feitas observações e registros das aulas de Ciências Humanas e da Natureza. Foi percebido pelas autoras que ações como a realização da agenda do dia, onde era

feita a visualização da rotina do dia, ajudava muito o aluno com autismo a se organizar ao criar um contexto do que aconteceria durante aquela aula.

De acordo com as autoras, o comportamento do aluno nas aulas variava bastante. Em alguns momentos ele parecia estar muito atento e em outros parecia completamente disperso. No entanto, mesmo parecendo alheio o aluno acompanhava o que estava sendo discutido nas aulas. Isso foi constatado em conversas particulares com o aluno quando ele respondia com facilidade as perguntas das autoras sobre o que foi dito nas aulas.

Quando solicitado e instigado por meio de questionamentos, o aluno participava das discussões contribuindo com comentários pertinentes. Além disso, o interesse do aluno em desenhar foi descoberto e utilizado como ferramenta de aprendizagem.

Por fim, as autoras acreditam que essa experiência contribuiu para a formação docente ao possibilitar a vivência dos desafios e possibilidades para inclusão de alunos com deficiência, em especial TEA. Além disso, foi possível construir também um conhecimento científico sobre a inclusão já que foram feitas leituras e rodas de conversas sobre o assunto.

- Trabalhos do EREBIO

A análise de nove edições do EREBIO – RJ/ES (Quadro 3) nos dá um panorama bem preocupante, pois apenas um único trabalho tratava do tema em questão, o autismo.

Quadro 03: Quantitativo de trabalhos sobre autismo no EREBIO - RJ/ES.

EREBIO/Edição	Ano	Trabalhos que abordam o TEA	Total de trabalhos apresentados
I	2001	0	147
II	2003	0	113
III	2005	0	283*
IV	2007	0	112
V	2010	0	102
VI	2012	0	197
VII	2015	0	240
VIII	2017	0	187
IX	2019	1	211

Fonte: Elaborado pelas autoras

*o número total de trabalhos neste ano foi maior porque o ENEBIO foi realizado junto com o EREBIO.

O único trabalho encontrado tem como título **"O uso de estratégias educativas adaptadas visando a inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no ensino de ciências"** e foi escrito por Amanda Séllos Rodrigues e Luciana Hoffert Castro Cruz (RODRIGUES; CRUZ, 2019). O objetivo do trabalho foi elaborar uma cartilha que seria distribuída em um minicurso de formação continuada para professores de ciências Para essa elaboração, foi feito um levantamento na literatura de atividades práticas que possuem sua eficácia demonstrada para alunos com autismo e que visam a participação ativa desses alunos.

As três atividades escolhidas eram sensoriais, uma explorava o tato a partir da criação de um terrário, outra a visão com um jogo de dominó do Sistema Solar e a terceira atividade trabalhava a audição por se tratar da criação de paródias. Essas três propostas de práticas foram inseridas no material elaborado para servirem de exemplo de atividade capaz de estimular o aprendizado de crianças com e sem TEA.

Para o minicurso foram adotados três questionários: um inicial, pré-apresentação e pós-apresentação do minicurso. O questionário pós apresentação tinha como objetivo saber se a cartilha cumpriu seu objetivo de ajudá-los a pensarem em atividades e propostas didáticas para serem usadas em sala de aula com alunos autistas incluídos. De acordo com os autores

> Dos 24 participantes, 22 professores responderam afirmativo à pergunta que questionou se a exemplificação de práticas pedagógicas no ensino de ciências naturais para alunos com Transtorno do Espectro Autista influenciou na prática pedagógica destes professores e justificaram que estas exemplificações os ajudaram a pensar de forma mais realista em quais atividades são mais adequadas para cada aluno com TEA. (RODRIGUES; CRUZ, 2019 p.728)

Os autores concluíram que as atividades inseridas na cartilha foram capazes de promover a realização dessas atividades e de estimular os professores a criarem novas atividades.

Análise crítica dos dados

Os quatro (04) trabalhos no ENEBIO e o único encontrado no EREBIO tem algumas características em comum: todos eles foram realizados dentro da escola com turmas do ensino fundamental. O que pode ser justificado por o ensino fundamental ser a etapa de ensino com maior número de matrículas da Educação Especial, são cerca de 2/3 do total (BRASIL/INEP, 2022).

Além disso, a importância de se conhecer as características e estereotipias foi ressaltada em todos os trabalhos, pois isso facilita na hora de se pensar estratégias de ensino para os alunos com autismo.

Foi possível notar também que os trabalhos costumam ter dois objetivos gerais: promover uma melhor formação inicial ou continuada para o docente de ciências ou desenvolver práticas de ensino inclusivas (Quadro 04).

Quadro 04: Objetivos gerais dos trabalhos encontrados.

Autores dos trabalhos	Formação inicial ou continuada docente	Desenvolver práticas de ensino inclusivas
Santos; Magno (2018)		X
Viana; Costa; Gomes (2018)		X
Silva; Mota (2018)		X
Carvalho; Carneiro (2021)	X	
Rodrigues; Cruz (2019)	X	X

Fonte: Elaborado pelas autoras

Ademais, há uma semelhança nas práticas de ensino desenvolvida nos trabalhos encontrados, todos eles utilizam imagens e atividades de desenhar ou pintar.

Outro fato que nos chamou atenção foi o fato de os três trabalhos encontrados na VII edição do ENEBIO serem todos de autores vinculados a universidades e a secretaria de educação do Pará. É importante salientar que o evento aconteceu no Pará em 2018, no entanto, estes números podem ser um reflexo do percentual de alunos de educação especial incluídos em classe comum do estado, que é de quase 100% nas três etapas de ensino (BRASIL/INEP, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número reduzido de trabalhos com o tema autismo encontrado nesse levantamento, pode ser preocupante se considerarmos a presença de alunos autistas em sala de aula que, segundo o Censo Escolar de 2022 é de quase 430 mil alunos (BRASIL/INEP, 2022).

Segundo Santos e Souza (2021) promover um ensino de ciências de qualidade em uma sala de aula com alunos autistas pode ser difícil por conta da desinformação. Como o Transtorno de Espectro Autista era bem pouco conhecido até o início do Século XXI e as políticas públicas voltadas para inclusão desse grupo no Brasil ainda são recentes, há muito preconceito e desinformação sobre o potencial das pessoas que possuem essa deficiência.

Portanto, desenvolver pesquisas sobre o ensino de ciências para alunos autistas é muito importante para fomentar discussões sobre o tema, conscientizar professores de ciências sobre seu papel na inclusão desses

alunos, divulgar possíveis estratégias de ensino e mitigar os efeitos da exclusão social.

Por fim, urge a necessidade de se investir na formação inicial e continuada dos professores de ciências e na pesquisa no ensino de ciências, para que seja possível a promoção de um ensino de ciências inclusivo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. (1977). **Análise de conteúdo**. Lisboa edições, 70, 225.

BRASIL. INEP. Censo Escolar, 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados >. Acesso em: 13 de mar. 2023.

BRASIL. MEC. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Portaria nº 948/2007. Brasília, DF, 2008.

CARVALHO, P.V.A.D de; CARNEIRO, F.H.P. Educação inclusiva de um aluno com TEA sob a perspectiva da formação docente na escola. In: ENEBIO, 8., 2021, Fortaleza, CE. **Anais eletrônicos**, Fortaleza, : Realize Editora, 2021, p. 4382-4390. Disponível em: https://editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-do-encontro-de-ensino-de-biologia-da-regional-nordeste--viii-erebio-ne--e-o-simposio-cearense-de-ensino-de-biologia--ii-sceb-. Acesso em: 21 mar. 2023.

GUIJARRO, M. R. B. Inclusão: Um Desafio Para Os Sistemas Educacionais. Ensaios pedagógicos, construindo escolas inclusivas. Brasília: MEC, SEESP, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>. Acesso em 07 out 2022.

Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: **DSM-5. American Psychiatric Association**. 5 edição. 2014. Artmed Editora. Disponível em: <http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Manual-Diagnosico-e-Estatistico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5-1-pdf>. Acesso em: 23 de out. 2022.

RODRIGUES, S.A; CRUZ, L.H.C. O uso de estratégias educativas adaptadas visando a inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no ensino de ciências. In: EREBIO RJ/ES, 9., 2019, Rio de Janeiro, RJ. **Anais eletrônicos**, Rio de Janeiro, MGSC Editora, 2019 p. 718-731. Disponível em: https://regional2.sbenbio.org.br/publicacoes/anais_IX_erebio.pdf. Acesso em: 17 mar. 2023.

SANTOS, D.G dos; MAGNO, C.M.V. Atividades orais e escritas para aluno com (nee) em turma regular de ensino: uma reflexão sobre a prática. In: ENEBIO, 7., 2018, Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3732-3738. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTOS, N.F. SOUZA, J. Capacitismo no ambiente escolar: implicações para alfabetização científica do estudante com deficiência. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.9, p. 86920-86934 sep. 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/35441. Acesso em: 7 nov. 2022.

SILVA, P.C.A da; MOTA, G.V.S. A conscientização ambiental e a inclusão de alunos autista no ambiente escolar. In: ENEBIO, 7., 2018,Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3961-3968. Disponível em https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

SOUZA, J. Alfabetização científica do estudante autista: desafios e possibilidades. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29513-29523, dec. 2019. Disponível em: < https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5251>. Acesso em 27 set. 2022.

VIANA, B.L; COSTA, W.S; GOMES, L.S.A gamificação como estratégia nas aulas de ciências para socializar o aluno autista de grau leve. In: ENEBIO, 7., 2018,Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3749-3757. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

UMA COLEÇÃO DE MODELOS DE EXPERIMENTOS: PROBLEMATIZANDO RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Josiane Moreira de Souza Hernalsteens
Universidade Federal Fluminense - UFF
jhernalsteens@id.uff.br

Sandra Lúcia Escovedo Selles
Universidade Federal Fluminense - UFF
escovedoselles@gmail.com

Simone Rocha Salomão
Universidade Federal Fluminense - UFF
simonesalomao@uol.com.br

RESUMO
A utilização de recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia tem sido discutida no contexto da formação docente e de pesquisas da área. A literatura aponta possibilidades e limites para que os alunos tenham vivências que permitam desenvolver habilidades como observar, concretizar elementos abstratos ou microscópicos, simular e acompanhar processos, de forma dinâmica e investigativa, entre outras. Assim, coleções, modelos e experimentos se destacam como recursos potentes, sendo importantes tradições curriculares do ensino científico. O material apresentado constitui-se de uma coleção de modelos representacionais de experimentos e de referências de seu contexto de ocorrência, visando abordar episódios da História da Ciência para uso na Educação Básica. Foram confeccionados quatro modelos, utilizando materiais reaproveitados ou de baixo custo: Abiogênese x Biogênese; Trajetória do Antibiótico; Herança dos Fatores e Doença de Chagas. Os modelos foram avaliados por licenciandos de Ciências Biológicas, através de questionário, cuja análise indica a importância atribuída à autonomia e inventividade docente na produção de recursos didáticos e, também, às abordagens da História da Ciência. Foram identificados aspectos positivos relativos à relevância temática, materialidade, contextualização histórica, informações disponibilizadas e possibilidades de utilização pedagógica.

Palavras-chave: recursos didáticos, coleções, modelos, experimentos, história da ciência.

1. APRESENTAÇÃO

O material apresentado constitui-se de uma coleção de modelos representacionais de experimentos e de referências de seu contexto de ocorrência, visando abordar episódios da História da Ciência (HC) para uso em aulas na Educação Básica. A coleção foi desenvolvida no contexto de um estudo que discutiu sobre a produção de recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia (HERNALSTEENS, 2021). Entendemos que, com distintas mediações docentes, o material possa ser utilizado tanto no Ensino Fundamental II como no Ensino Médio, apresentando informações e apoiando os professores no levantamento de questões e na promoção de discussões entre os alunos.

Os modelos podem ser utilizados em sala de aula através de dinâmicas interativas e com profundidade de conteúdo de acordo com a faixa etária dos alunos. A duração estabelecida pode ser em função do objetivo

da aula e do tempo disponível, visto que os modelos podem ser utilizados em conjunto ou separadamente. Em avaliação do material por licenciandos de Ciências Biológicas (HERNALSTEENS, 2021) foi reconhecida a viabilidade de utilização em vários segmentos da Educação Básica e com diferentes mediações docentes.

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Muitos estudos problematizam a utilização de recursos didáticos variados para o ensino de Ciências e Biologia, mobilizando múltiplas estratégias, para que se possam consolidar processos de aprendizagem e de formação cultural dos alunos. Nesse cenário, incluem-se recursos didáticos que fazem parte das tradições curriculares do ensino científico escolar, como coleções, modelos e experimentos. Portanto, uma utilização adequada e mesmo a produção desses recursos por parte dos professores é uma demanda significativa no exercício da docência, buscando inventividade e autonomia, podendo potencializar as práticas pedagógicas e contribuindo para a ampliação dos saberes docentes.

Ao discutirem sobre a importância cultural e pedagógica das coleções, Marandino *et al.* (2014) destacam o interesse humano em colecionar, o que é visto como um comportamento universal, procurando dar suporte à memória, perpetuar sua imagem, demonstrar poder e organizar o mundo em que vive. As autoras destacam que as coleções fascinam o público, proporcionando-lhe grande prazer estético e oportunidades de aprendizado.

Segundo Marandino *et al*. (2009), no contexto das Ciências Biológicas, os objetos das coleções são fontes de observação e base para classificações em pesquisas científicas, a partir de critérios rígidos de organização e conservação. Tais características as distinguem das coleções didáticas para fins de ensino, que há muito tempo são utilizadas no ambiente escolar, ilustrando abordagens de diversos conteúdos curriculares e divulgando aspectos da cultura científica.

Com relação aos modelos didáticos, consideramos que são elementos essenciais aos processos de produção do conhecimento científico, além de consistirem em referências tradicionais do ensino escolar de Ciências Naturais em todos os níveis de ensino.

De acordo com Colinvaux (1998):

> O grande valor de muitos modelos é que eles possibilitam a visualização, ou uma maior facilidade de visualização, de ideias, objetos, eventos, processos ou sistemas que são complexos, ou em escalas diferentes daquilo que é normalmente percebido, ou abstratos – ou alguma combinação dessas três características. (COLINVAUX, 1998, p.16)

Duso *et al* (2012) conceituam a modelização como um processo de desenvolvimento de aprendizagem, retratando processos de elaboração de modelos ou de apropriação de modelos já elaborados. Os autores destacam que, para a construção do conhecimento científico escolar, é importante que o aluno participe do próprio processo de construção do modelo e não somente se aproprie de um modelo pronto. Complementar a isso, entendemos que a discussão com os alunos do conteúdo de um modelo apresentado, que pode ser enriquecido com suas observações, se constitui em atividade didática potente, mobilizando conhecimentos e a criatividade dos estudantes.

Com base em Marandino *et al* (2009), no que se refere à experimentação no ensino de Ciências, entendemos que sua realização no cotidiano escolar ainda constitui um desafio na Educação Básica, ainda que permaneça como atividade importante no ideário docente. Tais práticas carecem de investimentos envolvendo infraestrutura escolar, condições de trabalho docente, tempo da programação curricular que não é suficiente para a elaboração das aulas práticas, incluindo a dificuldade decorrente da formação inicial que, às vezes, não contemplou essa dimensão.

Entretanto, as mesmas autoras defendem que a experimentação é uma ferramenta muito importante para a construção do conhecimento escolar, pois pode ajudar os alunos a compreender como a ciência é produzida, permitindo que eles problematizem os conteúdos e estabeleçam diálogos entre seus conhecimentos prévios e os do professor, ressignificando conceitos que muitas vezes vêm do senso comum. Posto isto, entendemos que a perspectiva do presente material, focalizando modelos que retratam experimentos clássicos da Biologia, permite a abordagem profícua dos conteúdos envolvidos e abre espaço para discussões sobre a HC, através de referências ao trabalho dos cientistas, relacionadas às práticas experimentais das épocas em questão.

Conforme é destacado por Martins (1998), abordagens da HC são dispositivos didáticos muito úteis no ensino de Ciências e Biologia nas escolas, atuando como um facilitador no processo de aprendizagem, uma vez que se pode, através de episódios históricos, demonstrar como se dá o processo de construção do conhecimento, inclusive desmistificando-o.

Segundo a autora, a HC atrelada a uma explicação contundente pode despertar o senso crítico com relação ao passado, questionando a veracidade dos eventos, evitando que os alunos façam interpretações equivocadas e considerem o conhecimento científico como algo concluído e estático. O caráter gradativo, lento e coletivo do processo de construção do conhecimento, o valor das hipóteses dos próprios alunos e as relações da ciência com aspectos sociais, políticos, filosóficos e religiosos são tópicos muito importantes que podem ser contemplados com a utilização da HC no ensino.

A valorização da HC pelos professores pode ser evidenciada no trabalho de Beltrão e Salomão (2017), no qual também são destacados desafios a serem enfrentados pelos docentes para essas abordagens, como a falta de materiais didáticos de maior qualidade sobre o tema e de fontes de consulta confiáveis para pesquisa. Somado a isso, é reconhecida a pouca presença de discussões sobre HC nas licenciaturas de Ciências Biológicas.

3. DETALHAMENTO DA COLEÇÃO

Para o planejamento da coleção, selecionaram-se experimentos clássicos em Biologia que pudessem ser representados por modelos do tipo maquete e direcionados à abordagem da HC. Os modelos produzidos focalizam a Biogênese e Abiogênese, a Trajetória do antibiótico, a Herança dos fatores e a Doença de Chagas.

Na confecção da coleção foram utilizados materiais reaproveitáveis ou de baixo custo, de forma que os modelos possam ser reproduzidos em sala de aula, permitindo mobilizar conhecimentos e habilidades prévias dos próprios alunos.

Acompanha a coleção uma ficha explicativa de cada modelo, produzida a partir de pesquisa em fontes de HC, contendo informações básicas do tema específico. Os modelos guardam uma dimensão lúdica, não obedecendo a uma escala de tamanho, mas buscando apresentar peças importantes para a compreensão, sendo a diferença discrepante de tamanho entre algumas delas um fator que realça aspectos a serem discutidos com os observadores.

Abiogênese x Biogênese

O modelo da Abiogênese x Biogênese compõe-se de cinco setores, iniciando-se com o experimento de Jan Baptist Van Helmont (1580 – 1644), através de uma cozinha ambientada em referências da Idade Média. Encontra-se em escala reduzida, com uma peça de roupa e gérmen de trigo dentro de um barril de madeira, além de alimentos espalhados e miniaturas de animais tais como insetos, retratando as condições pouco higiênicas da época.

Na sequência, o modelo aborda o experimento de Francesco Redi (1626 – 1697) representado por três frascos de vidro contendo material que representa carne (esponja marinha) e peixe (iscas artificiais de pesca). Um frasco tampado por uma tela de tule, outro aberto e, por fim, um terceiro totalmente vedado, uma placa de Petri (embalagem de doces) para retratar o processo de desenvolvimento de larvas (grãos de arroz) de moscas.

Posteriormente, o modelo retrata o experimento conduzido por John Turberville Needham (1713 – 1781), representado por 10 pequenos tubos de ensaio com líquidos de cores diferentes (água e corante) de forma a representar caldos orgânicos como de carne, carneiro, legumes; os cinco primeiros, à esquerda, representam o início da sua experimentação, quando os tubos de ensaio foram aquecidos. Por sua vez, os outros cinco, à direita, retratam os líquidos já com a presença de microrganismos (utilizou-se glitter para esta representação).

Na sequência, está representado o experimento de Lazzaro Spallanzani (1729 – 1799). A experiência foi retratada a partir de frascos representando tubos de ensaio. São seis frascos, os dois primeiros, à esquerda, representam os caldos (usando água e corantes) fervidos e tampados com rolha. Os dois do meio, representam os caldos fervidos e lacrados, com o aparecimento de uma quantidade mais reduzida de microrganismos. Por fim, os dois últimos frascos, ao lado direito do modelo, representam aqueles que foram muito bem lacrados e levados diretamente ao fogo.

Por fim, o 5º setor do modelo traz uma representação dos experimentos conduzidos por Louis Pasteur (1822-1895) e Félix Pouchet (1800-1872), Pasteur enquanto defensor da biogênese e Pouchet enquanto defensor da abiogênese. A menção aos dois pesquisadores visa ilustrar os intensos debates da época. A experimentação de Pasteur é representada por três frascos de vidro, representando os balões. O frasco à direita representa o balão que está sobre o fogo. O frasco do meio, representa o recipiente com o bico de cisne, mas ainda sem microrganismos após ter sido aquecido. O terceiro, à esquerda, representa o frasco com o bico de cisne já quebrado. Na confecção desta representação, foram utilizados água e corante para o líquido e o "pescoço de cisne" feito com mangueira. Por sua vez, a experimentação de Pouchet é representada por um recipiente contendo alumínio, (representando mercúrio). No meio, uma garrafa com água. À direita, recipiente contendo palha, (representando feno) e, à frente, tem-se dois balões. Um deles representando fogo, o que é complementado por duas peças de ®Lego, e o segundo representando oxigênio puro.

Neste modelo abarcou-se, portanto, uma ordem cronológica com início no século XVI através da cozinha medieval e os experimentos de Helmont, seguida por Redi, e seus experimentos, Needham em 1745 e Spallanzani repetindo e reformulando os experimentos de Needham. No século XIX, Pouchet e Pasteur intensificam a discussão sobre a origem dos micro-organismos. Naquele momento, as conclusões de Pasteur saem favorecidas, embora a noção de abiogênese não tenha efetivamente sido abandonada. Na ficha de apresentação do modelo essa ressalva é destacada.

Podemos considerar, também, que as representações trazidas no Modelo 1 são potentes para demonstrar como tais experimentos históricos trouxeram inovações para a sociedade, como formas de melhor armazenamento de alimentos, a criação de conservas e o processo de pasteurização.

Trajetória do Antibiótico

A partir da apresentação do Modelo da Trajetória do Antibiótico, objetiva-se apresentar uma explicação didática do processo de descoberta e desenvolvimento da Penicilina. Além de itens retratando os experimentos propriamente ditos, também são apresentadas particularidades daquele momento histórico.

O Modelo tem sua explicação didática iniciada a partir da representação do experimento de Alexander Fleming (1881-1955), que é retratado por duas bancadas de laboratório (representando seu espaço de trabalho no Hospital Saint's Mary), nas quais estão dispostas duas placas de Petri em cada. A bancada ao fundo, na

qual é retratada a figura do cientista, representa seus experimentos em 1920. As placas de Petri (embalagem de doces), estão preenchidas com água e Amoeba® na cor amarela, representando, respectivamente, fluido lacrimal e muco nasal. Uma figura do coelho representa as cobaias utilizadas em seus testes.

A bancada à frente, também conta com duas placas de Petri, representando seus experimentos já em 1928. A placa da esquerda contém areia imantada rosa e massa de biscuit que representam as colônias da bactéria *Staphilococcus aureus*. A outra placa de Petri, ao lado, representa o fungo *Penicillium notatum*, o qual foi confeccionado a partir de pontas de cotonetes, miçangas verdes (representando o fluido liberado pelo fungo) e Amoeba® de cor cinza. Além das bancadas, são apresentados uma estante e um cesto de flores, representando vários recipientes que continham bolor. Por fim, o globo terrestre representa o fato de que, após sintetizada na Europa, a penicilina veio a ser utilizada em todos os países.

Em seguida, o Modelo retrata os experimentos conduzidos Howard Walter Florey (1898-1968) e Ernst Boris Chain (1906-1979) na sintetização da penicilina. Na bancada encontram-se as imagens dos dois cientistas, o artigo que Fleming escrevera em 1929, além de uma pequena seringa de vidro, representando a grande repercussão alcançada pelo medicamento. No centro da representação, encontra-se um pequeno quadro de lousa no qual tem-se escrita a fórmula química da penicilina. Os cinco frascos à esquerda do quadro, contêm água com diferentes níveis de corante vermelho, de maneira a representar o processo de síntese do medicamento.

Na sequência, o Modelo busca prover uma contextualização histórica. Seu principal objetivo é destacar que somente durante a Segunda Guerra Mundial os governos investiram na fabricação da penicilina. Para realizar esta representação, foram utilizados os seguintes materiais. A base é feita de isopor pintado (representando a praia), Amoeba® azul foi utilizada para representar o oceano, dois golfinhos de brinquedo (para representar a posição do navio em alto mar) e, por fim, o navio de plástico para representar um navio-hospital, no qual eram tratados os feridos durante o conflito.

O Modelo em questão continua com a representação de mulheres atrás de bancadas, representando a crescente importância da mão-de-obra feminina. Sua apresentação se dá através de seis pequenas bonecas e um frasco com o rótulo da penicilina, simbolizando sua fabricação. Ainda nesse mesmo contexto o Modelo foi confeccionado de forma a retratar a escassez da penicilina naquele momento. Na França (representada pela da Torre Eiffel), os médicos descobrem que é possível reprocessar a penicilina a partir da urina de pacientes já tratados pelo medicamento. Portanto, utiliza-se uma garrafa com líquido amarelo (água e corante) representando urina. No frasco ao centro, um líquido de cor vermelha representa a penicilina ainda na urina, enquanto o frasco à esquerda contendo líquido transparente a penicilina já purificada.

Neste sentido, a ordem cronológica do Modelo tem início com Alexander Fleming em seu laboratório (1920-1928). Em 1939/1941, a penicilina é sintetizada por Howard Florey e Ernst Chain. Posteriormente, é fabricada durante a Segunda Guerra Mundial em larga escala e, em 1947, na França, o medicamento é reprocessado da urina de pacientes. Dentre as potencialidades didáticas apresentadas, pode-se ampliar o conhecimento dessa história para além da associação com o nome de Alexander Fleming. Esta contextualização mais ampla busca levantar questionamentos sobre como a política, a religião e a sociedade influenciam na trajetória da ciência.

Herança dos fatores

O modelo da herança dos fatores remete aos experimentos de Gregor Mendel (1822-1884), conhecido como pai da Genética. Para representar o experimento utilizou-se um pequeno mobiliário de madeira. Sobre a mesa, observam-se três pequenas taças contendo tinta preta, marrom e branca representando, respectivamente,

café, café com leite e leite, aludindo às misturas feitas pelo monge. Sobre o armário, tem-se a imagem de Mendel e, também, uma cruz de madeira junto a um anjo para que se represente que o espaço em questão é um ambiente religioso. Para montar a estufa de experimentos, foram utilizados palitos de picolé, com flores artificiais brancas e púrpuras, altas e baixas, terminais e axiais, dispostas em pequenos vasos. Intencionalmente, o modelo traz um erro a ser observado e discutido: a estufa não é coberta, permitindo a entrada de insetos, o que não seria permitido por poder interferir na polinização artificial conduzida por Mendel.

O fragmento seguinte, buscou reproduzir o espaço de estudo de Mendel. Para isto foi utilizada uma pequena mesa confeccionada com palitos de churrasco, uma representação do artigo escrito por Mendel sobre a mesa, pequenas porcelanas (relembrar a mistura do café com leite) e, por fim, dentro do pires, encontram-se miçangas verdes e amarelas que representam as ervilhas. Ao lado da mesa estão duas plantas com flores terminais, púrpura e branca, além de pequenos vasos à frente com ervilhas feitas de biscuit. Sendo possível observar sua cor e textura.

A proposta pedagógica desse modelo utiliza um episódio da História da Ciência em que um religioso com grande conhecimento matemático conduziu experimentos considerados muito avançados para sua época, sendo questionado por outros cientistas e religiosos contemporâneos. Seus experimentos tratavam de probabilidade e de acaso, o que não era aceito pela Igreja. Uma das ideias centrais deste modelo é discutir que os experimentos de Mendel ocorreram dentro do mosteiro onde vivia e que, por ter afinidade com a matemática, foi capaz de conduzir e apresentar os resultados de sua pesquisa de forma quantitativa e não qualitativa e, assim, revolucionar a teoria da herança e, mesmo tardiamente, ter seu nome marcado na trajetória da HC.

Doença de Chagas

Este modelo tem como objetivo apresentar atividades desenvolvidas por Carlos Chagas (1879-1934), importante pesquisador brasileiro. Carlos Chagas combateu com êxito focos de epidemias de malária no interior do Brasil. Em Lassance/MG, Chagas toma conhecimento de um percevejo, (*Triatoma infestans*) conhecido como Barbeiro. Ao examinar exemplares deste percevejo, identifica em seus intestinos uma nova espécie de protozoário, posteriormente, denominada *Trypanossoma cruzi*.

Para a representação de alguns momentos de pesquisa de Chagas, neste primeiro fragmento do Modelo foram utilizados: um antigo trem elétrico (indicando que seu laboratório era dentro de um vagão da locomotiva), uma casa confeccionada a partir de barro, bambu, casca de pinus e fibra de coco (representando a casa de pau a pique, esconderijo intradomiciliar do *Triatoma infestans*). Sobre a casa, em tamanho grande, tem-se a representação do Barbeiro, confeccionado em biscuit. Ademais, à frente da moradia, sobre uma pequena escrivaninha, observam-se dois gatos de resina, descritos por Chagas como "reservatórios do tripanosoma". Ao fundo do Modelo, tem-se também a representação de um galinheiro, confeccionado com bambu em sua armação e com tecido (tule) para a tela, sendo as galinhas confeccionadas com biscuit e penas naturais. Na sequência, as palmeiras são representadas a partir de bambuzinho, e as sementes ao chão são de açaí. Por fim, o cavalo (de Playmobil®), tem o intuito de demonstrar que o Barbeiro também se aloca em currais, celeiros e estábulos, conhecidos esconderijos peridomiciliares do inseto. Por fim, um último detalhe é a representação do protozoário e de hemácias, que foram confeccionados com biscuit. Após infectar células do tecido epitelial, o parasita chega à corrente sanguínea e alcança órgãos internos do corpo humano, como o coração.

Já o segundo setor do modelo apresenta um fragmento confeccionado a partir de ®Lego, de forma a ilustrar que os surtos de malária vêm associados a grandes construções que invadem matas nativas, habitats naturais do vetor.

Figura 1: Representação integral da coleção, contendo os Modelos.

Cada modelo pode ser utilizado individualmente em abordagens sobre os temas específicos, mas quando os quatro são expostos formando uma coleção (Fig. 1), pretende-se assinalar que episódios históricos estão interligados entre si, e indicar a necessidade do trabalho de muitos pesquisadores para que determinado conhecimento de caráter científico seja produzido e aceito. E caberia discutir com os observadores, outros itens que podem ser incorporados aos modelos, ampliando as histórias contadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção desse material didático levou em conta referências que destacam a importância de abordagens sobre HC no ensino científico na Educação Básica. Sobretudo no atual contexto de manifestações de negacionismo científico em nossa sociedade, reconhecemos que produzir recursos didáticos para tais abordagens se configura em importante espaço de atuação docente.

A confecção da coleção demandou intensa pesquisa e planejamento minucioso, desde a seleção dos experimentos e episódios retratados até a definição dos materiais que seriam utilizados e a montagem dos modelos. Nesse percurso, muitas foram as aprendizagens, tanto voltadas ao conteúdo de HC quanto aos aspectos didáticos. Tal fato evidencia o valor dessa experiência vivenciada para enriquecimento de nossa formação docente.

Entendemos que o material produzido tem potencial didático positivo, contudo, sabemos dos limites que todos os recursos possuem. Nesse sentido reconhecemos a dificuldade de passar informações corretas e promover bons questionamentos sobre HC em abordagens breves, correndo o risco de incorrer em equívocos relativos a trajetórias lineares. Além de possíveis equívocos de interpretações por parte dos observadores a que todo modelo representacional está sujeito.

O uso de materiais de fácil obtenção para a produção dos modelos favorece sua replicação por outros professores. E desejamos que esse trabalho lhes desperte a imaginação e o desejo de produzir novos modelos, junto aos alunos, ampliando nossa coleção e contando outras histórias.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, F. M.; SALOMÃO, S. R. A visão de professores de Biologia sobre o trabalho com a História da Ciência em suas aulas. **Anais do VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia.** Rio de Janeiro: UFRJ/ UNIRIO/IBC, 2017, p. 1746 - 1755.

COLINVAUX, D. **Modelos e Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, 1998.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, P. B.; ALVES FILHO, J. P. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 29-44, maio-ago. 2013.

HERNALSTEENS, J.M.S. **Uma Coleção De Modelos De Experimentos: Problematizando Recursos Didáticos Para O Ensino De Ciências E Biologia Na Educação Básica.** TCC em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal Fluminense, Niterói, p.82, 2021.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009. p.215.

MARANDINO, M.; RODRIGUES, J.; SOUZA, M. P. C. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na Pedagogia e na Licenciatura de Ciências Biológicas. **Revista da Sbenbio**, n. 7, p 5754-5765, outubro. 2014.

MARTINS, Lilian Al- Chueyr Pereira. A história da ciência e o ensino da biologia. **Ciência & Ensino**, Campinas, n.5. p.18-21. 1998.

PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS SOBRE VACINAS E DOENÇAS: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

João Paulo da Silva Rocha
Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e bolsista de Estágio Interno Complementar da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
jpsrocha1@gmail.com

Louise Francisco
Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e bolsista de Estágio Interno Complementar da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
louiseemontenegro@gmail.com

Caio Roberto Siqueira Lamego
Doutorando em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Mestre em Ensino pelo PPGEAS/UERJ. Docente da Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) e da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (SECTI).
caiolamego@gmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: PR-1/UERJ, FAPERJ, CAPES

RESUMO

A videoaula é um recurso tecnológico utilizado em diferentes espaços educativos e durante a pandemia de Covid-19 foi importante para o ensino de ciências no período de ensino remoto emergencial. O seu uso pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos de difícil compreensão. Este estudo relata as etapas de elaboração de duas videoaulas intituladas “Vacinas e a produção de anticorpos” e “Surto, endemia, epidemia e pandemia” elaboradas para o ensino de forma contextualizada destas duas temáticas durante a pandemia. As videoaulas foram construídas com duração de cerca de 5 minutos cada, sendo disponibilizadas em plataforma virtual com acesso livre. A aplicação das vídeo aulas em turmas de 7° ano do ensino fundamental na educação básica estimulou a interação entre os alunos e a discussão sobre a importância das vacinas e conceitos relacionados à doença e saúde.

Palavras-chave: anos finais do ensino fundamental, videoaulas, ensino remoto emergencial, vacina, saúde.

INTRODUÇÃO

O SARS-CoV2 é um vírus contagioso de fácil transmissão que rapidamente se propagou no início de 2020 por vários estados brasileiros, em que diferentes instituições suspenderam as atividades. Atendendo às determinações sanitárias de isolamento social, com vistas a minimizar a transmissibilidade do vírus e o agravamento da saúde, as instituições de ensino do país suspenderam as aulas presenciais e adotarem o Ensino Remoto Emergencial (ERE), amparado pela Portaria n. 343/2020 (BRASIL, 2020). Esta modalidade de ensino substituiu as salas de aulas presenciais por salas de aula virtuais, sendo adotados novos métodos e recursos tecnológicos (ALMEIDA et al., 2020). Esta mudança repentina trouxe desafios devido a deficiências desse modelo, pois desconsiderou a grande desigualdade econômica e social dos diferentes sujeitos no Brasil,

ignorando que para a inserção do ERE era necessária a garantia de acesso à internet com conexão estável, aparelhos tecnológicos como computadores, tablets ou smartphones para acesso e acompanhamento das aulas por parte dos professores e dos alunos (BARBOSA; FERREIRA; KATO, 2020).

A escola foi transportada para o ambiente virtual, mesmo sem atender às necessidades tecnológicas mínimas para desenvolver um ensino de qualidade, bem como a ausência de formação para os docentes se ambientarem à nova realidade. A carência de adaptações ao mundo virtual foi grande, sendo necessário aprender a manipular as plataformas de ambientes virtuais, programas de videoconferência e redes sociais (SANTOS et al., 2020), provocando o desafio de reaprender a ensinar e reaprender a aprender. Estes desafios foram por vezes superados por ações intuitivas dos docentes que buscaram atender às demandas pedagógicas por "tentativa e erro" durante as postagens em Plataformas Virtuais, web conferências e/ou disponibilidade de materiais didático-pedagógicos.

Pensando nas dificuldades impostas pelas diferenças sociais e econômicas, agravadas pela pandemia do novo Coronavírus e os impactos ocorridos na educação, como a dificuldade de os alunos terem acesso às aulas expositivas síncronas e a falta de ambiente doméstico silencioso ou de conexão de internet estável, buscou-se realizar no ERE o planejamento, a elaboração e aplicação de videoaulas nas disciplinas escolares Ciências e Biologia. O uso de videoaulas, como estratégia didático-pedagógica no contexto pandêmico, buscou aproximar o ensino de Ciências e Biologia ao ERE na interface da Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC).

O objetivo deste estudo foi o relato da produção de duas videoaulas: a primeira sobre vacinas e produção de anticorpos, e a segunda sobre surto, endemia, epidemia e pandemia, refletindo sobre suas potencialidades para o ensino de Ciências no ERE.

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para Hermann e Araújo (2013), o ensino de Ciências ocorre de maneira fragmentada e por isto os alunos não conseguem ter uma visão ampla e estabelecer relação apropriada do conhecimento ensinado nas escolas. Portanto, é necessário criar condições para que os alunos sejam ativos e compreendam o sentido de aprender ciências, influenciando a saúde e o bem estar, como desenvolver condições para a construção de conhecimentos biológicos a fim de auxiliar em questões do cotidiano (CASAGRANDE, 2006). O ensino de Ciências deve ser associado à construção de conhecimento do aluno pela sua percepção do tema estudado (LOPES; SILVA, 2019); desta forma, o uso de diferentes estratégias didáticas auxilia o professor na construção de ambientes para aprendizagem.

A criatividade e o contexto influenciam na escolha da estratégia, pois o professor pode utilizar diferentes recursos didático-pedagógicos, tais como o uso de textos de noticiários ou divulgação científica, jogos didáticos, modelos didáticos, vídeos, entre outros. Tais propostas estimulam a curiosidade dos alunos sobre um determinado tema, estimulando o debate e a sua problematização. Quando fala sobre a seleção de uma estratégia didática, Krasilchik (2016, p. 79) defende que "[...] vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis". Alicerçados pelos pressupostos da autora e compreendendo o momento pandêmico da época, a elaboração e disponibilização de videoaulas

permitiram alcançar diferentes alunos em aulas síncronas ou realizando download do material para assisti-lo posteriormente.

O ensino remoto agravou as diferenças e aumentou as dificuldades de aprendizagem dos alunos, com desafios para se adequar à nova forma de ensinar e aprender. Entretanto, a educação é adaptação permanente e o professor deve se adequar às mudanças, buscando a melhor forma de ensinar (NASCIMENTO et al., 2015).

Neste cenário durante a pandemia, uma das estratégias adotadas foi a elaboração e utilização de videoaulas, que despertam o interesse dos alunos e auxiliam no processo de aprendizagem de conceitos teóricos. Além disso, contribuem para a inserção de novas tecnologias educacionais e possibilitam explorar recursos gráficos e imagéticos que tradicionalmente não são utilizados em aulas expositivas convencionais, despertando a curiosidade e investigação dos alunos e aproximando-os da realidade tecnológica (NASCIMENTO et al., 2010). Durante o período de ERE as videoaulas foram armazenadas em plataformas virtuais e disponibilizadas para serem acessadas posteriormente em ambientes virtuais das escolas, além de permitir que os alunos tivessem acesso aos conteúdos abordado nas aulas expositivas síncronas, que muitas vezes não conseguem acompanhar por problemas como falta de acesso à internet, instabilidade na rede ou ambientes com ruídos. Pesquisas apontam a contribuição destes recursos para o ensino de Ciências (BASTOS; REZENDE; JUNIOR, 2014).

USO DE VÍDEOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No ensino de ciências é importante utilizar metodologias ativas, na construção do seu conhecimento. Para Lara et al. (2017), todas as metodologias possuem qualidades, mas nenhuma delas sozinha contempla todas as necessidades do estudante nem explora todas as suas habilidades. O ensino remoto no Brasil é efetuado de forma tecnicamente precária, pois, devido às desigualdades sociais agravadas pela pandemia, parte da população não possui os meios ideais para este tipo de ensino, como: aparelhagem técnica, conexão de internet de qualidade ou ambiente domiciliar propício para o ensino. Estes problemas também atingem os professores; portanto, uma das opções é a utilização de vídeos com a finalidade de diversificar a forma como os conceitos estudados nas disciplinas escolares são abordados e apresentados aos alunos.

No ensino de ciências pode ser realizada uma abordagem prática e visual; entretanto, as escolas brasileiras nem sempre possuem a estrutura necessária para isso. No campo virtual o professor tem a possibilidade de diversificar suas metodologias, como, por exemplo, a transmissão de músicas e vídeos, que se tornaram mais utilizadas no período de ensino remoto. Os vídeos podem tratar de temas que antes seriam apenas apresentados de forma teórica. Este recurso audiovisual também auxilia no ensino, pois possibilita a visualização do conteúdo após as aulas, tornando-se um recurso tecnológico importante para a veiculação de conteúdos e conceitos, especialmente durante o ERE. Segundo Nascimento e Duarte (2014) o uso de estratégias didáticas alternativas facilita o processo de aprendizagem. Ressalta-se que durante o ensino remoto esta estratégia foi amplamente utilizada pelos professores, pois, despreparados para o ensino remoto, o uso de vídeos tornou-se uma estratégia mais familiar e com fácil adaptação do docente. Os vídeos possibilitam abordar o conhecimento de forma estimulante, convertendo-se em instrumento de transformação para os estudantes por estimular debates, ideias e questionamentos (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017) e expressarem os conteúdos abordados com apelo visual, permitindo sua fácil contextualização e exemplificação.

Tendo em vista o papel das estratégias didático-pedagógicas no ensino de Ciências e como as videoaulas foram relevantes no ERE, nesse relato de experiência descreve-se a produção de duas videoaulas para o ensino de Ciências, contextualizando com os agravos pandêmicos.

PRODUÇÃO E USO DE VÍDEOAULAS NA ESCOLA

No contexto social brasileiro dificultou-se a aplicação de medidas simples para contenção da transmissão e vacinação da população. Apesar de a população brasileira historicamente aderir em grande número às campanhas de vacinação, a vacina para Covid-19 enfrentou desconfiança por uma parte da população, devido ao medo de se vacinar e desenvolver outros problemas de saúde. Levando em consideração a conjuntura brasileira, dois temas se destacaram para a criação de videoaulas para turmas do 7° ano da educação básica de uma escola estadual no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro: "Vacinas e a produção de anticorpos" e "Surto, endemia, epidemia e pandemia". O objetivo de produção destas duas videoaulas foi complementar o ensino do tema realizado em aulas síncronas relacionadas à pandemia de Covid-19 e o dia a dia dos alunos.

As duas videoaulas foram produzidas seguindo as etapas: criação do roteiro, escrita do texto, escolha de imagens de domínio público, produção da apresentação em slides, gravação e edição do vídeo. O roteiro é a etapa principal da elaboração de um vídeo, pois nele é delimitado o tema abordado e a organização dos conhecimentos e imagens, com o cuidado de realizar a diagramação de forma didática. Os vídeos tratam de temas sobre os quais os alunos tinham dúvidas. A apresentação visual dos temas busca a contextualização e exemplificação dos assuntos tratados, de forma a facilitar a compreensão de conceitos biológicos durante as aulas síncronas.

As videoaulas foram gravadas com a mesma forma de apresentação: a imagem do locutor aparece junto com sua fala no início e ao fim do vídeo, mas durante a narração no restante da videoaula sua imagem está ausente, permanecendo a fala junto com texto e imagens. sobre o tema tratado, de forma a possibilitar melhor visualização dos elementos gráficos. Após a gravação foi realizada a edição, sincronizando a narração com a disposição visual da apresentação. A duração das videoaulas é de cerca de 5 minutos.

A videoaula "Vacinas e a produção de anticorpos" trata deste tema e destaca questionamentos comuns como: o que é uma vacina, para que serve, como é produzida e os tipos de vacinas existentes e suas diferenças (Fig.1). Estas questões no vídeo evidenciam a importância das vacinas para a saúde individual e coletiva, em visão macrossocial.

Figura 1: Capa da videoaula sobre vacinas e saúde

A videoaula foi elaborada e utilizada em turmas de 7°ano da educação básica em 2020 e 2021, seguindo o programa de ensino de Ciências. O tema “Vacinas” foi escolhido para a produção do vídeo por fazer parte do plano de ensino da disciplina e pela importância ao combate à Covid-19 e doenças, bem como o negacionismo científico com o movimento antivacina. Na videoaula foram descritos quatro tópicos, sendo o primeiro: ´´O que são?”, com introdução sobre conhecimentos a serem desenvolvidos. Os dois tópicos 2 e 3 tratam de conceitos fisiológicos, explicando como a proteção imunológica no organismo humano se mantém devido à produção de células de memória, conhecimentos importantes para combater ideias erradas disseminadas por grupos antivacina. Discutir sobre o tema, inclusive em ambiente virtual como o do ERE, permite a sensibilização dos discentes sobre a importância da vacina para eles e familiares.

A segunda videoaula denominada “Surto, endemia, epidemia e pandemia” trata de conceitos relacionados a doenças, em destaque na época devido à pandemia (Fig.2). O estudo destes conceitos é importante para os alunos diferenciarem níveis de transmissão de uma doença e utilizar o letramento científico para compreender textos de divulgação científica, telejornais e outros meios digitais de comunicação. Nesta videoaula complementam-se conceitos da videoaula anterior sobre vacinas, com vinculação do conteúdo à realidade do aluno. Os conceitos foram detalhados e vinculados à doença que assolava o país no período de ERE. No final da videoaula reafirma-se a importância da vacinação para combate a doenças.

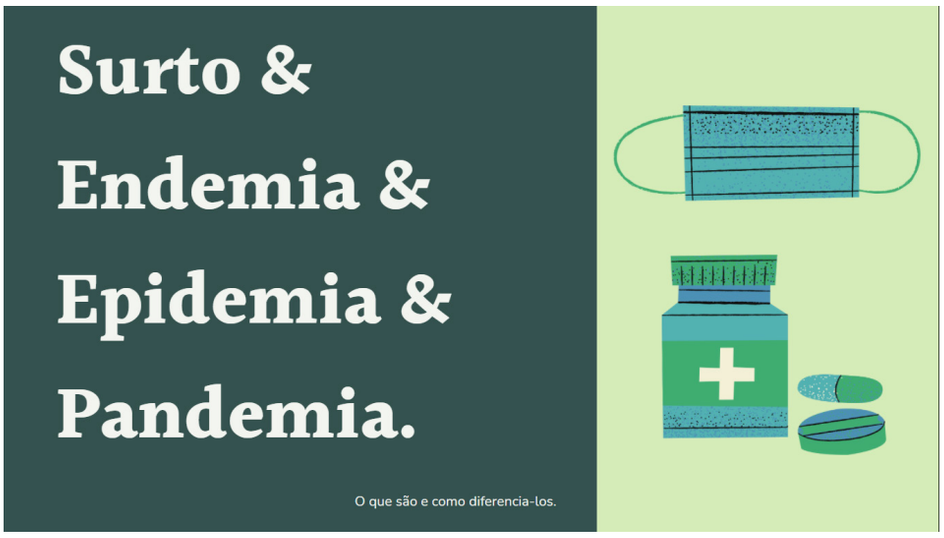


Figura 2: Capa da videoaula Surto, endemia, epidemia e pandemia.

Os materiais produzidos (roteiro, apresentação e videoaula) estão disponíveis por meio de QR Code (Fig. 3).

Figura 3: QR Code para acesso aos materiais produzidos

A utilização de videoaulas no ERE foi uma estratégia didático-pedagógica relevante, pois vários alunos não conseguiram participar dos encontros síncronos devido a dificuldades potencializadas por diferenças socioeconômicas. Tal recurso também possibilitou o acesso às aulas em momentos assíncronos. Concordamos com Moreira et al. (2020) que a utilização de videoaulas foi um recurso efetivo no ERE para o ambiente virtual de aprendizagem. Moreira e Schlemmer (2020) argumentam que a relação dialógica se estabelece na perspectiva bidirecional da comunicação; o professor, com este recurso digital, se comunica com muitos alunos, que poderão assistir às videoaulas futuramente.

Sobre as videoaulas no ensino de Ciências, Araújo e Chaves (2015) defendem que o uso deste recurso contribui para "[...] despertar novos olhares e a curiosidade dos alunos, motivando-os para buscar novos conceitos (...) ampliando assim o leque de saberes a serem contextualizados e ressignificados por professores e alunos" (ibidem, 2015, p. 55), além de contribuir para uma leitura crítica sobre assuntos científicos da atualidade. Para Oliveira et al. (2020, p.7), ao protagonizar este recurso, professores e/ou licenciandos, enfrentam um desafio relevante, pois não basta transpor o conteúdo para telas digitais, mas sim fomentar "[...] o engajamento nas atividades didáticas, a interação, e a interatividade, com o conteúdo das aulas".

Cabe ressaltar que as realidades socioeconômicas são distintas e que o ERE pode ter sido impactado devido às diferentes realidades. Devido a questões socioeconômicas do município de São Gonçalo, muitos alunos não tiveram acesso a videoaulas disponibilizadas na plataforma digital por não terem internet. Em uma turma de 30 alunos, cerca de cinco alunos acessaram o material no horário de uma das aulas síncronas. A dificuldade de acesso a materiais disponibilizados nas plataformas digitais no ERE também foi sinalizada por Lunardi et al. (2021), que apontaram a ausência de recursos tecnológicos e internet de qualidade para o acesso.

Durante o período de ERE novas tecnologias e mídias digitais favoreceram o exercício cognitivo e a aproximação entre sujeitos e desenvolvimento de habilidades comunicativas (GOEDERT; BORGES, 2017). O ensino de ciências relacionado à situação pandêmica vivida, desenvolvido por meio de estratégias didáticas alternativas como as videoaulas, pode contribuir para o desenvolvimento de práticas propositivas em Educação em Saúde e o letramento científico dos estudantes, uma vez que tal recurso permite a apresentação de temas relevantes e atuais, bem como articulações dialógicas entre os indivíduos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, é necessário refletir sobre políticas que favoreçam as TDIC, de modo a diminuir diferenças na escola decorrentes de condições socioeconômicas e culturais.

Esta estratégia, quando complementada com outras como a utilização de textos em conjunto com o vídeo, permite trabalhar mais habilidades do estudante. Ao mesmo tempo que o vídeo é um recurso didático que facilita o processo de ensino aprendizagem dos alunos, é necessário atentar para não se ater apenas a essa estratégia, sem pensar nas consequências e impactos dessa prática (FLORES; LIMA, 2021).

CONCLUSÃO

Esse estudo é o relato de uma experiência de produção e aplicação de duas videoaulas nos anos de 2020 e 2021 no ensino de ciências no ERE. A produção e utilização de videoaulas foi importante no contexto pandêmico da Covid-19 devido à necessidade vivenciada pelos professores de adaptação das estratégias didáticas no ensino remoto emergencial, tendo sido recorrente nos ambientes virtuais das escolas.

As duas videoaulas foram produzidas em etapas: elaboração do roteiro, escrita do texto, escolha de imagens de domínio público, gravação e edição. As videoaulas abordam conhecimentos sobre vacinas, produção de anticorpos e doenças e foram disponibilizadas por acesso on-line aos alunos.

A elaboração e aplicação de videoaulas se mostra relevante em um contexto de construção de conhecimentos baseados nas TDIC. A utilização desta estratégia didática traz como possibilidade o engajamento dos alunos com os recursos tecnológicos; com a interatividade se tornam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, passando a produzir mídias digitais sobre temas de seu interesse. A dificuldade de parte dos alunos no acesso às videoaulas por causa da internet nos instiga a (re)pensar estratégias para que todos tenham acesso de qualidade aos recursos tecnológicos.

As videoaulas são recursos facilitadores deste processo, pois contribuem para a compreensão desses conhecimentos. São importantes outros estudos sobre o ensino remoto emergencial e estratégias didáticas utilizadas pelos professores para o ensino de ciências na educação básica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o auxílio financeiro concedido pela PR1/UERJ, FAPERJ e CAPES.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. G.; LEITE, K. L. F.; FERREIRA, L. S.; FARIAS, M. S. Ensino remoto e tecnologia: uma nova postura docente na educação pós-pandemia. **Anais VII CONEDU** - Edição Online. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68528>. Acesso em: 14 abr.2023

BARBOSA, A. . T.; FERREIRA, G. L.; KATO, D. S. O ensino remoto emergencial de Ciências e Biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da Regional 4 da SBEnBio (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, *[s. l.]*, v. 13, n. 2, p. 379–399, 2020. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/396. Acesso em: 14 abr. 2023.

BASTOS, W. G.; REZENDE, L.A. C.; JUNIOR, A. A. P. Endereçamentos e adaptações: a recepção de um vídeo educativo por alunos do ensino médio. **Revista da SBEnBio,** n. 7, p. 7368-7380, out. 2014.

BRASIL. P**ortaria n. 343, de 17 de março de 2020.** Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt/portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm>, acesso em: 05 abr. 2023.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia.** 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

FLORES, J.; LIMA, V. Educação em tempos de pandemia: dificuldades e oportunidades para os professores de ciências e matemática da educação básica na rede pública do Rio Grande do Sul. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 94-109, 2021.

GOEDERT, L.; BORGES, M. K. Comunicação mediada por TIC: saberes, colaboração e conflito na aprendizagem online**.** In: **XXIII Colóquio da AFIRSE/As pedagogias na sociedade contemporânea - Desafios às escolas e aos educadores**. Lisboa: AFIRSE. EDUCA/Secção Portuguesa da AFIRSE, v. 1, p. 1-10, 2017.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. Os Jogos Didáticos No Ensino e Genética Como Estratégias Partilhadas nos Artigos Da Revista Genética Na Escola. In: **VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia** - EREBIO-SUL, 2013.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. São Paulo: EdUSP, 2016. 200 p.

LARA, P. D.; BOZZA, E. C.; JAROCHYNSKI, N. F.; KAICK, T. V.; PROCOPIAK, L. K. Desenvolvimento e aplicação de um jogo sobre interações ecológicas no ensino de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Curitiba, v. 12, n.8, p. 261- 275, 2017.

LOPES, K. D.; SILVA, C. C. da. Diferentes estratégias didáticas no ensino de ciências: texto informativo e vídeo**. Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 10, p. e019035, 2019. DOI: 10.22294/eduper/ppge/ufv.v10i0.7101. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/7101. Acesso em: 14 abr. 2023.

LUNARDI, N. M. S. S.; NASCIMENTO, A.; SOUSA, J. B.; SILVA, N. R. M.; PEREIRA, T. G. N.; FERNANDES, J. S. G. Aulas remotas durante a pandemia: dificuldades e estratégias utilizadas por pais. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, 46 (2): 1-22, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/106662>, acesso em: 18 abr. 2023.

MAIA, Maria. **Movimento antivacina e suas ameaças.** Fiocruz.br, 2019. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/33659>. Acesso em: 29 out. 2022.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital *onlife*. **Revista UFG**, Goiás, 20, p. 2-35, 2020. Disponível em: https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63438/36079. Acesso em: 15 abr. 2023.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, 34: 351-364, 2020. Acesso em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/17123/8228>, acesso em: 15 abr. 2023.

NASCIMENTO, M. S. B.; SILVA, C. H. S.; FERNANDES, E. F.; DANTAS, F. K. S.; SOBREIRA, A. C. M. Desafios à prática docente em biologia: o que dizem os professores do ensino médio. In: **EDUCCERE–XII Congresso Nacional de Educação,** Curitiba, p. 17968- 17979, 2015

NASCIMENTO, T. A.; DUARTE, A. C. S. Estratégias pedagógicas do ensino de Ciências no fundamental I: uma análise a partir de dissertações. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p.7077-7084, 2014.

NASCIMENTO, C. A.; SILVA, T. L.; VASCONCELOS, J. V. C.; FURTADO, E. P. G.; ALENCAR, C. A. M.; MEDEIROS, J. B. L. P.; NASCIMENTO, M. M. Produção e uso de vídeos digitais no ensino de Biologia: experiência em uma disciplina de Estágio Supervisionado em Fortaleza. **Revista da SBEnBio**, 3: 3831-3840, 2010.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino Remoto Emergencial em tempos de Covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, 5 (e020028): 1-18, 2020. Disponível em: https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/179/110. Acesso em: 15 abr. 2016.

SANTOS, C.E.C. et al. Estudo de ciências e biologia em aulas remotas: mudanças e desafios no ensino e aprendizagem na educação básica**. Brazilian Journal of Development** *[s. l.],* v.7, n.9, p. 92471-92491, 2021. Disponível em:

https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/36404/pdf. Acesso em: 26 out. 2022.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, *[S. l.]*, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017. Disponível em: http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/314. Acesso em: 14 abr. 2023.

ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA REFLEXÃO SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Juliana Carriço Beltrami
Professora da Educação Infantil da Prefeitura de Maricá, RJ
julianaufrj@outlook.com

Lívia da Silva Queiroz
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
liviaqueiroz12@yahoo.com.br.

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Professora Associada da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
margaridaplgomes@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho investiga o ensino de Ciências na Educação Infantil (EI), objetivando compreender em que medida as aulas de Ciências nessa etapa são influenciadas pela perspectiva da Alfabetização Científica (AC). Foi realizado um levantamento bibliográfico em anais da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, entre os anos de 2018 e 2021. Teoricamente, se fundamentou em autores que se debruçam sobre a relação entre a AC e o ensino de Ciências, como Lorenzetti e Delizoicov e Sasseron e Carvalho. Ademais, os Eixos Estruturantes da AC propostos pelas autoras Sasseron e Carvalho serviram de base para categorização e análise dos dezessete trabalhos selecionados. Concluindo, foi possível identificar caminhos pedagógicos que contemplam a construção do conhecimento científico, apresentando aspectos da AC em propostas na EI.

Palavras-chave: Educação Infantil; Ensino de Ciências; Alfabetização Científica.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, investigamos abordagens pedagógicas empreendidas no ensino de Ciências na Educação Infantil (EI). Nosso objetivo é compreender em que medida as aulas de Ciências nessa etapa são influenciadas pela perspectiva da Alfabetização Científica (AC). Metodologicamente, realizamos um levantamento bibliográfico, tendo como fonte anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO)[1]. Tal estratégia possibilita perceber os fundamentos científicos que mobilizam os participantes desses eventos.

De acordo com documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2010) e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI, 1998), o currículo da EI não é organizado de forma disciplinar. Isto é, os conhecimentos trabalhados

1 Os ENEBIO são promovidos pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia bianualmente e, atualmente, está na oitava edição, funcionando como um espaço de comunicação entre a experiência da sala de aula e as pesquisas universitárias. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/sobre/ Acesso em: 13 abr. 2023.

nesta etapa de ensino devem privilegiar formas de integração curricular.

A BNCC (2017), documento nacional mais recente, se utiliza da ideia de campos de experiência[2] para estruturar aprendizagens essenciais para o desenvolvimento integral de cada faixa etária na EI. Há campos específicos[3] e aspectos relacionados à observação, investigação, experimentação e conceitos que se aproximam das tradições do ensino de Ciências e da perspectiva da AC.

Portanto, vislumbrando a inserção das Ciências na etapa da EI, nos fundamentamos nas produções de Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Sasseron e Carvalho (2011), objetivando compreender em que medida o ensino de Ciências na EI é influenciado pela perspectiva da AC. Em consonância com esses autores, entendemos que o processo de AC ocorre por meio da valorização de metodologias investigativas e, simultaneamente, de uma abordagem cotidiana desses conhecimentos. Logo, elencamos as seguintes questões norteadoras da pesquisa: quais conhecimentos de Ciências são abordados na Educação Infantil? Em que medida tais abordagens são influenciadas pelas perspectivas da AC? Que materiais didáticos são utilizados? Livros literários infantis são mobilizados?

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Historicamente, diferentes termos concorrem para significar um ensino de Ciências na perspectiva da AC. Deparamo-nos com o desafio da polissemia do termo diante das distintas traduções e definições para se referir a esse tipo de ensino. No contexto brasileiro, três termos principais são comumente adotados como traduções de "Scientific Literacy"[4], são eles: Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica (Sasseron e Carvalho, 2011).

Operando com produções do cenário nacional, entendemos que a AC é considerada como "o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade" (Lorenzetti e Delizoicov, 2001, p. 52). Este processo pode ser percebido como uma atividade vitalícia, o que nos faz vislumbrar a possibilidade de o ensino de Ciências ser iniciado num contexto em que a criança não precise necessariamente dominar o código da escrita e leitura. Tal perspectiva é associada às concepções de Paulo Freire, afirmando que "a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente" (FREIRE, 1988, p. 12).

Em certa medida, as discussões sobre AC e as Ciências aparecem incorporadas em documentos como a BNCC, onde o termo "Letramento" encontra-se inserido na área das Ciências da Natureza ao longo do Ensino Fundamental. A ver:

> Tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender a interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BNCC, 2017, p. 319).

2 São eles: O eu, o outro e o nós; Corpo, gestos e movimentos; Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações (BNCC, 2017, p. 39).

3 Alguns exemplos mais expressivos dessa dinâmica são especificamente em três campos de experiência tratados na BNCC, são eles: "O eu, o outro e o nós"; "Corpo, gestos e movimentos"; e "Espaços, tempos, quantidade, relações e transformações".

4 Estudos indicam que a AC surgiu nos Estados Unidos nos trabalhos de Paul Hurd, primeiro pesquisador a usar o termo "Scientific Literacy" (Sasseron e Carvalo, 2011; Lorenzetti e Delizoicov, 2001).

Nessa dinâmica, pressupomos que a construção de um saber científico não implica na necessidade do domínio do código linguístico. Assim, vislumbramos o início do processo de AC na EI, etapa que atende crianças não alfabetizadas, mas que sugere práticas que as aproximem de conhecimentos científicos. Por isso, defendemos um ensino de Ciências para a EI com possibilidades de construção de uma aprendizagem por investigação (RCNEI, 1998; BNCC, 2017).

Como forma de estruturar uma análise sobre os caminhos de um ensino de Ciências na perspectiva da AC, adotamos os "Eixos Estruturantes da AC" para pontuar indícios de uma educação "que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida" (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 60).

Os três eixos estruturantes da AC contemplam habilidades que fornecem bases suficientes e importantes para a orientação de planejamento ou propostas em sala de aula. O primeiro eixo, "Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais", refere-se à compreensão de conteúdos curriculares de Ciências contextualizados com situações do dia a dia e um ensino voltado para construção científica. O segundo eixo, "Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos", leva em consideração os aspectos sociais e sua interferência na produção do saber, ou seja, conhecimentos que seguem diante das transformações de um mundo globalizado. Por fim, o terceiro eixo, "Entendimento das relações existentes entre Ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente", compreende as aplicações dos saberes para a obtenção de uma consciência vinculada a um futuro saudável e sustentável nas relações sociais e no planeta (Sasseron e Carvalho, 2011).

Contudo, destacamos que o currículo da EI não é organizado em disciplinas escolares. Os documentos já mencionados (BNCC, 2017; LDB, 1996; RCNEI, 1998 e DCNEI, 2010) que orientam o currículo sugerem que as abordagens ocorram via eixos temáticos ou campos de experiência. Nesses fragmentos, observamos a presença de conhecimentos escolares que, tradicionalmente, se filiam às distintas áreas do saber, como as Ciências da Natureza.

A despeito das particularidades do currículo da EI, é notória a presença das Ciências na primeira etapa da Educação Básica. Por um lado, essa constatação ocorre a partir dos conhecimentos escolares sugeridos nos eixos e campos de experiências pensados para os estudantes da Educação Infantil. Por outro, pelas práticas tradicionais no/do ensino de Ciências que são citadas nas orientações oficiais.

No que tange à relação entre o processo de AC e a escola, Sasseron (2015) argumenta que:

> Não se trata de pautar como objetivo a formação de cientistas; assim como não deve ser almejada a formação de estudantes que saibam usar os conhecimentos aprendidos tão somente em práticas circunscritas no âmbito escolar. O uso da abordagem didática do ensino por investigação parece-nos muito profícuo para o estabelecimento dessa cultura híbrida, a cultura científica escolar, permitindo que a argumentação, em sua forma e estrutura correspondente ao trabalho científico, faça-se presente e explicite o desenvolvimento dos estudantes para atuação e pertencimento à sociedade em que vivem, conhecendo e reconhecendo seus problemas e ajudando a enfrentá-los (Sasseron, 2015, p. 62).

Portanto, a realização de um levantamento de trabalhos que tratam das Ciências na EI consiste em um movimento em direção a maior estruturação de práticas escolares e propostas curriculares de Ciências, além dos fundamentos pedagógicos que orientam os planejamentos na EI.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Metodologicamente, realizamos um levantamento bibliográfico em Anais do ENEBIO. Concebemos a realização de um levantamento bibliográfico como uma estratégia potente, uma vez que, corroborando com Vosgerau e Romanowski (2014), eles permitem o aprofundamento da compreensão quantitativa e qualitativa do assunto que se pretende abordar, bem como desenvolver uma problematização para a elaboração de análises e propostas.

Consultamos os arquivos dos eventos realizados entre 2018 e 2021. São eles: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 6 - Norte (EREBIO-NORTE)[5], assim como, VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (VIII ENEBIO); VIII Encontro de Ensino de Biologia da Regional Nordeste (VIII EREBIO-NE) e II Simpósio Cearense de Ensino de Biologia (II SCEB)[6]. Nesse processo, procuramos pela palavra-chave *Educação Infantil*. Concomitantemente, consideramos expressões similares contidas nos títulos e/ou resumos, tais como: *Infância* e *Ensino de Ciências.* Por fim, organizamos as informações sobre os trabalhos em uma tabela (Tabela 1).

Tabela 1 – Trabalhos selecionados nos anais do SBEnBIO 2018 e 2021 vinculados à palavra-chave "Educação Infantil"

PALAVRA-CHAVE: EDUCAÇÃO INFANTIL		
Edição/Ano	**Identificação/Autor(es)/Título**	**Total**
VII ENEBIO e I EREBIO-Norte 2018	**(EI1)** MORAIS, G. B. de e SALOMÃO, S.R. Procurando sentidos para as hortas escolares: Uma revisão de trabalhos apresentados nos ENEBIO E EREBIO – RJ/ES.	**5**
	(EI2) SILVA, L A. M.; SILVA, L. J. C.; LINDOZO, C. I. S.; BARBOSA, B. C. S. Os morcegos vão à escola: Desconstruindo mitos e preconceitos sobre estes animais.	
	(EI3) OGAWA, N. R. Estado da arte do ensino de Ciências na Educação Infantil: Um olhar a partir das atas do encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.	
	(EI4) VIVEIRO, A. A.; AMBROSIO, M.; ROSA, M. A.; MARQUES, N. A e ROCHA, P. N. Formação de Professores na área das Ciências da natureza: algumas experiências.	
	(EI5) MIRANDA, L. S.; SALOMAO, S. R. Modelos didáticos para trabalhar Ciências com crianças: O que nos dizem as professoras?	
VIII ENEBIO, VIII, EREBIO-NE e II SCEB 2021	**(EI6)** SALOMÃO, S. R.; Maia, T.N.P.; Valle, D. P. Aprendendo Ciências com o grilo falante: uma aventura em um projeto de extensão.	**12**
	(EI7) SALOMÃO, S. R.; MAIA, T.N.P.; VALLE, D. P.; COSENDEY, B. N. O trabalho com Ciências na Educação Infantil: lagarteando da Indonésia ao Brasil.	
	(EI8) VALLE, D. P.; SALOMÃO, S. R. Literatura Infantil e atividades de Ciência: uma articulação possível na visão de futuros pedagogos?	
	(EI9) AGUIAR, V. R. S.; CRUZ, J. J.; BARATA. D.; TEIXEIRA, M. C. Educação Ambiental em espaços formais e informais de ensino: a arte teatral como ferramenta didática na construção do pertencimento.	
	(EI10) MIRANDA, R. S.; OLIVEIRA, C. M.; LETE, R. C. M. Ensino de Ciências na Educação Infantil: um relato da aplicação do Projeto "Conhecendo o meu corpo".	
	(EI11) SCHULZ, G. S. Mostra científica Otávio Reis: Um relato de experiência docente.	
	(EI12) WONGHON, P. A.; SILVA, P. F. K.; SCHWANTES, L. Ensino em Ciências na pré-escola: Um projeto sobre o corpo e a diversidade étnico-racial.	
	(EI13) JARDIM, E.C.R.S. Horta escolares: Parâmetros pedagógicos para recursos materiais e estrutura física.	
	(EI14) Nazaré, E. K; Coelho, B. M. Maquete do paladar como recurso didático para o ensino-aprendizagem do conteúdo de órgãos do sentido.	
	(EI15) ALMEIDA, K. C. M,; FIGUEIREDO, R. P Lições da Emília. Literatura e Ensino de Ciências na perspectiva do pensamento complexo.	
	(EI16) CARVALHO, J. A; DOMINGUEZ, C. R. C. Aspectos da Cultura Científica e da cultura infantil favorecendo a construção de conhecimentos.	
	(EI17) MATOS, E. P. N. B.; MACEDO, F. H. P.; SILVA, L. P. Ensino de Ciências na educação infantil por meio da experimentação.	

Inspiradas no conjunto de habilidades apresentadas nos "Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica"

5 VII ENEBIO ocorreu junto com I EREBIO – Norte/2021. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf Acesso em: 23 out. 2022.

6 VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (VIII ENEBIO), VIII Encontro de Ensino de Biologia da Regional Nordeste (VIII EREBIO-NE) e II Simpósio Cearense de Ensino de Biologia (II SCEB)/2021. Disponível em: https://C:/Users/Juliana/Downloads/13122021144015-E-BOOK-VIII-ENEBIO--VIII-EREBIO-NE-E-II-SCEB--ITIN%20(1).pdf Acesso em: 23 out. 2022.

(Sasseron e Carvalho, 2011), construímos categorias que se articulam a esses eixos e as organizamos considerando a interpretação de características sob a perspectiva AC.

Tabela 2 – Categorias de análise fundamentadas nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica (Sasseron e Carvalho, 2011)

Eixos Estruturantes da AC (Sasseron e Carvalho, 2011)	Categorias de análise
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	Temáticas do ensino de Ciências
	Articulação do objeto de investigação com questões sociais
Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	Proposta investigativa
	Atividades prática/experimentais e recursos
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	Ensino de Ciências voltado a um futuro sustentável

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tocante aos resultados, quantitativamente percebemos uma concentração de trabalhos que tratam da temática "Animais" (seis trabalhos[7]) em aulas da EI. Encontramos, também, quatro propostas sobre "Corpo Humano"[8], duas que tratam de "Horta Escolar"[9], uma sobre "Educação Ambiental"[10], "Plantas"[11] e um conjunto de cinco trabalhos[12] que problematizam o ensino de Ciências na EI, por meio de: relatos de experiência das práticas pedagógicas; reflexão acerca da formação docente; diálogo sobre a literatura infantil vinculado a construção do conhecimento científico; e a importância da Mostra Científica como caminho de construção da linguagem científica, pensamento crítico e a transformação da relação com o meio social.

Buscando responder de que modo tais abordagens são influenciadas pela perspectiva de AC e os recursos didáticos mobilizados, identificamos aspectos da AC atravessando, em alguma medida, todos os trabalhos analisados. Nos trabalhos EI14 e EI5, que tratam sobre "Corpo Humano", observamos propostas de modelos didáticos. Concebendo tais modelos como "representações confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos" (Justina e Ferla, p. 35, 2006), tendo seus usos associados ao trabalho de conceitos científicos e práticas experimentais, valorizando pressupostos da AC. Por exemplo, na atividade envolvendo a representação do Coração Humano com argila e tinta (Fig. 1), houve a possibilidade de apresentar um modelo da anatomia do órgão, discutir sobre sua funcionalidade, os trajetos vinculados ao bombeamento do sangue pelo corpo e desconstruir a imagem comumente empregada em desenhos e histórias, associados a olhos e bocas.

7 São eles: EI2, EI5, EI6, EI7, EI8 e EI16.
8 São elas: EI5, EI10, EI12 e EI14.
9 São elas: EI1 e EI13.
10 Trata-se de EI9.
11 Trata-se de EI8.
12 São elas: EI3, EI4, EI11, EI15 e EI17

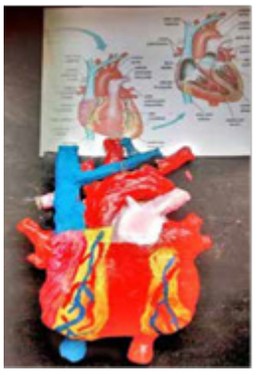


Figura 1: Modelo didático de coração humano com argila. Fonte: EI5, 2018, p. 2973

Além de modelos, recursos como pintura, texturas, musicalização, literatura infantil, desenhos e jogos de "faz de conta" também foram mobilizados nos demais trabalhos que abordaram o Corpo Humano (EI5, EI10, EI12 e EI14). No entanto, destacamos que o termo da AC não apareceu em nenhum deles, embora apresentem indícios que se aproximam, em certa medida, dos Eixos Estruturantes da AC propostos pelas autoras Sasseron e Carvalho (2018). No entanto, apenas um desses trabalhos (EI12), relatou uma prática pedagógica voltada a um ensino de Ciências crítico que estreita relação com o cotidiano das crianças, aspecto também importante na AC.

Há, também, dois trabalhos (EI1 e EI3) sobre "Horta Escolar" fomentam práticas investigativas, privilegiando a observação, explicitação de opiniões e conhecimentos prévios, e construção de um saber científico que possa ser expandido para uma formação contínua na perspectiva da AC. Essa dinâmica pode ser percebida abaixo:

> As hortas e jardineiras podem se constituir em materiais e espaços para o desenvolvimento de atividades investigativas que estimulam o levantamento de hipóteses, a identificação de problemas, a observação de fenômenos naturais e a construção de soluções que propiciem uma educação científica e um conhecimento mais sólido acerca das plantas (EI1, 2018, p. 409).

Enfim, o último exemplo consiste trabalho EI2, inserido na temática "Animais", que apresenta uma preocupação de sentido ecológico, se aproximando do terceiro Eixo Estruturante da AC, uma vez que se utiliza de conhecimentos de Ciências para contribuir na formação cidadã e crítica dos alunos (Sasseron e Carvalho, 2001). Nos registros de falas dos alunos, "os morcegos são ruins", "só trazem doenças", "temos que matá-los". Tais falas indicam a importância da escola e de um processo de desconstrução do conhecimento comum, considerando que a população, de forma geral, compreende os morcegos como animais nocivos, sem levar em consideração sua importância ecológica. Essas questões foram trabalhadas por meio de diferentes recursos didáticos, como Literatura Infantil, cartilhas, pinturas, fotos, teatro de fantoches, jogos didáticos, desenho e espécimes conservados em álcool.

Outro aspecto do ensino de Ciências encontrado nos trabalhos levantados foi o estabelecimento da relação entre as linguagens literária e científica. Devido aos nossos interesses acadêmicos, em simultâneo com nossas trajetórias profissionais, nutrimos grande interesse nessa relação, "uma vez que livros literários infantis são concebidos como necessários no hábito de ler para a formação do cidadão" (Lajolo e Zilberman, 2007, p. 26). As produções EI2, EI5, EI6, EI8, EI10, EI12, EI15 e EI16 corroboram com essa percepção, uma vez que defendem diretamente o uso da literatura infantil na abordagem dos conteúdos de Ciências ou os utilizam

indiretamente para enriquecer as propostas.

Um exemplo interessante é encontrado no trabalho EI6, que relata uma atividade no contexto de um projeto de extensão universitário, indicando que o personagem "Grilo Falante" da história "Pinóquio" serviu de base para a discussão da biologia do inseto. Através da sequência de atividades, buscou-se estimular a visão crítica dos alunos sobre insetos por intermédio de recursos diversos, como Literatura Infantil, caixa entomológica, arte teatral e jogos de perguntas, sobre "hábitos, o que comem, cor, forma de reprodução e aspectos de ecologia geral" (EI6, 2021, p.82).

Concluindo, os trabalhos analisados, em maior ou menor grau, se aproximam dos eixos estruturantes da AC (Sasseron e Carvalho, 2011), indicando a influência desse tipo de ensino no contexto da EI. Pudemos observar relatos de práticas científicas descritas nas produções, onde, por intermédio da abordagem do ensino de Ciências por investigação, se expressa a ideia de que a AC pode ser entendida como "mais do que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, é uma perspectiva de ensino ou uma abordagem didática" (Sasseron, 2015, p. 58).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa buscamos compreender em que medida as aulas de Ciências na EI são influenciadas pela perspectiva da AC. A partir de um levantamento bibliográfico e análise de dezessete trabalhos selecionados, foi possível identificar diferentes conhecimentos de Ciências abordados na EI: Corpo Humano; Horta Escolar; Educação Ambiental; Plantas; e Animais. Além desses, cinco produções problematizam a temática do Ensino de Ciências incluindo o segmento da EI.

Nas abordagens das temáticas, foi possível observar uma influência dos conhecimentos acadêmico e científico, por meio de projetos de extensão e parceria com universidades. As sequências e os materiais mobilizados exprimem as concepções da AC. Ademais, é notória a presença de distintas materialidades didáticas; entre elas, livros literários infantis. As práticas se centram, por um lado, em um ensino lúdico e instigante e, por outro, se preocupam com a construção de um saber científico e significativo no contexto da infância.

Quanto ao processo da AC, há, no contexto da EI, caminhos para que os conhecimentos científicos possam ser compreendidos socialmente, fomentando uma aprendizagem significativa para uma formação cidadã. Concomitantemente, observamos, a partir dos três Eixos Estruturantes (Sasseron e Carvalho, 2001), a presença de perspectivas que possibilitam ampliar o olhar do aluno sobre o que se observa, vincular o conhecimento construído para o seu papel social e melhoria de vida diante do saber científico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº9394/96. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: conhecimento de mundo, v.3. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: Uma possibilidade para inclusão social. III Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidade Públicas. **Revista Brasileira de Educação**, v. nº21, set./dez., seção Documentos p.157-158, 2022.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. **Roteiro**, Joaçaba, v. 46, jan./dez. 2021.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Cortez, 1988.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivo Mundo**, v.10, n.2, p 35-40, 2006.

LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. **Literatura infantil brasileira**: história & histórias. São Paulo, SP: Ática, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, v.3, n.1, Junho, p. 37-50, 2001.

QUEIROZ, L. S.; GOMES, M. M. A temática étnico-racial na comunidade discursiva de Ciências e Biologia. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, 15(nesp2), p. 550–568, 2022.

QUEIROZ, L. S. Currículo de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: materiais didáticos utilizados em colégios universitários do Rio de Janeiro. 128f. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, p.49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigação em ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudo de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan.-abr. 2014.

CIENTISTA AMBIENTAL POR UM DIA: RELATO DE UMA ATIVIDADE DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA COMPLEMENTAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Luisa Resende Manna
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.
luisamanna@gmail.com

Rosana Mazzoni
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.
mazzoni@uerj.br

Mariana Sayde
Escola Municipal Vereador João da Silva Bezerra, Maricá – RJ.
marianasayde@gmail.com

RESUMO
O cientista ambiental possui papel fundamental na criação de políticas públicas para a conservação do meio ambiente e seus recursos naturais. No entanto, não sabemos ao certo qual é a percepção das crianças sobre a atuação desse profissional. Atividades práticas são importantes para o processo de aprendizagem, facilitando o entendimento dos estudantes sobre diversos temas. O objetivo deste estudo foi testar a eficiência de uma atividade de campo para a percepção dos estudantes sobre a atuação do cientista ambiental. Para isso, os estudantes responderam, de acordo com suas próprias vivências, à pergunta 'O que é um cientista ambiental', em dois momentos: antes e após as atividades didáticas. Uma das três turmas participou apenas da aula expositiva e foi nosso grupo controle. Nossos resultados mostram que houve mudança de percepção em ambos os grupos, sendo que o grupo que participou da aula de campo foi mais detalhista ao descrever a profissão do cientista ambiental, incluindo elementos relacionados à prática de campo e laboratório como parte fundamental da sua atuação. A partir dos nossos resultados, podemos concluir que atividades de campo são eficientes para o reconhecimento da ciência como parte importante do crescimento e transformação social.

Palavras-chave: aula de campo, divulgação científica, ensino fundamental, alfabetização científica, profissional do meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Os atuais problemas sociais e ambientais nos fazem refletir sobre a necessidade de popularizar o conhecimento científico, levando a ciência ao conhecimento público, na intenção de atender as reais necessidades da maior parte da população, e não acumular esse conhecimento para apenas uma esfera da sociedade (VEIGA, 2002; NASCIMENTO et al., 2010). Sabe-se que um dos caminhos para a popularização da ciência se faz através de diferentes processos de aprendizado: a educação formal, informal e não formal (GOHN, 2008). Dessa forma, torna-se cada vez mais importante a oferta de uma educação científica de qualidade, embasada nos diferentes processos de aprendizado, para toda a sociedade brasileira.

Segundo Gohn (2008), a educação formal consiste naquela aplicada dentro das instituições escolares que seguem regras, normas e padrões pré-estabelecidos, sempre regulamentados por leis e diretrizes. A educação informal se faz em diferentes ambientes sociais como teatro, televisão, literatura, dentre outros, além das relações familiares. E finalmente, a educação não formal que ocorre pela busca e/ou criação de estratégias de ensino fora do ambiente escolar, proporciona a aprendizagem de conteúdos didáticos da educação formal, de forma didática e lúdica, em diferentes espaços como praças, parques, museus, dentre outros (JACOBUCCI,

2008).

Além das instituições escolares, as Instituições de Ensino Superior (IESs) também podem atuar na disseminação do conhecimento científico, usando como ferramenta a alfabetização científica. No entanto, a maior parte do conhecimento gerado dentro das IESs é divulgada apenas para a sociedade acadêmica, deixando toda essa informação aprisionada dentro dos muros das universidades. Essa falta de diálogo entre a sociedade acadêmica e a não acadêmica, ocasionada principalmente pela falta da "cultura da divulgação" e iniciativa dos acadêmicos, afasta essas duas esferas da sociedade, gerando dúvidas em relação ao papel e importância da profissão e legado dos cientistas (TEIXEIRA et al., 2021). A aproximação entre a academia e sociedade se torna cada vez mais urgente e necessária para que possamos manter a ciência viva e presente em toda sociedade (MASSARANI E ARARIPE, 2019).

Assim, devido a importância de se expandir o conhecimento científico além dos muros da Universidade (MASSARANI E ARARIPE, 2019), consideramos urgente a ampliação das atividades de divulgação científica sobre as linhas de pesquisa realizadas dentro das IESs, considerando a consolidação de parcerias com instituições escolares no âmbito de contribuir para a disseminação da informação científica e complementar a aplicação da educação científica.

O PAPEL DO CIENTISTA AMBIENTAL

A gravidade dos problemas ambientais e sua emergência em solucioná-los têm sido cada vez mais discutidas entre os especialistas da ciência ambiental. Essa discussão promoveu novos pensamentos a respeito de um desenvolvimento sustentável, capaz de fomentar todo o progresso humano junto a normas e políticas públicas efetivas para a proteção ao meio ambiente (HEMPEL, 2008). Neste sentido, o cientista ambiental possui um papel fundamental na geração de conhecimento como base para a criação e aplicação dessas políticas públicas voltadas à conservação do meio ambiente e seus recursos naturais.

O profissional dessa área pode atuar em diversos setores, lidando com questões relacionadas ao meio ambiente, sustentabilidade, biodiversidade, bioeconomia, entre outras. Os pesquisadores e professores universitários compõem um grupo dos profissionais dessa área, atuando na geração de conhecimento científico e desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada. No entanto, a importância deste profissional ainda é desconhecida por boa parte da população. Aproximar a sociedade e a ciência é fundamental para o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental, isso porque todos estamos conectados com o meio ambiente e somos peças importantes para o funcionamento dele. Além disso, pelo fato de o meio ambiente não receber a proteção devida frente ao acelerado crescimento econômico e populacional (KRAPFENBAUER, 1992), é urgente o reconhecimento do papel do cientista ambiental por parte da sociedade na solução desses problemas.

Com o objetivo de aproximar as crianças, agentes transformadores da sociedade (CHAGAS E MASSARANI, 2020), e a profissão do cientista ambiental, torna-se fundamental o uso de atividades de divulgação científica e educação ambiental no processo de aprendizagem. A sensibilidade, perspicácia e senso crítico das crianças podem ajudar de forma efetiva nessa transformação social e ambiental.

A BIODIVERSIDADE DE RIACHOS COSTEIROS

O meio ambiente e a biodiversidade são assuntos complexos que envolvem diversos compartimentos vivos e não-vivos. Os sistemas aquáticos compõem alguns desses compartimentos, sendo os riachos costeiros

e sua biota, os nossos objetos de estudo. As comunidades de peixes que vivem nos riachos são compostas de espécies de pequeno porte e com baixo valor comercial para a pesca. Por outro lado, essas espécies são altamente comercializadas no mercado do aquarismo e muitas delas passaram a ser criadas em cativeiro para este fim. A prática de aquarismo faz com que a sociedade se aproxime de forma sutil a esses peixes (FALK et al., 2007). No entanto, muitas pessoas desconhecem de onde eles vêm, seu habitat natural e sua importância ecológica para a manutenção dos riachos. Muitas pesquisas científicas são realizadas nesses ambientes e o conhecimento sobre os aspectos ecológicos e evolutivos que envolvem as comunidades de peixes tem se tornado cada vez mais importante. Porém, ações extensionistas e atividades de divulgação científica que pretendem aproximar as pessoas desses organismos ainda são raras.

Transmitir o conhecimento sobre o papel dos peixes e o funcionamento dos riachos, através de uma linguagem acessível a todas as esferas da sociedade, pode ser uma boa estratégia de sensibilização para diversos aspectos da natureza (ALBAGLI, 1996; IMRAN et al., 2014). Se tratando de ambientes como os riachos que, muitas vezes, são vistos como filetes de água sem vida ou valões poluídos, transmitir o que ocorre de fato nesses corpos aquáticos pode despertar um grande interesse por parte da população, em especial aqueles que vivem próximos a eles. Nessa linha, a informação sobre a ocorrência da alta biodiversidade nesses pequenos filetes de água, onde tudo funciona de forma conectada e equilibrada, pode ser vista como uma boa surpresa e despertar a curiosidade de muitas pessoas que vivem próximas a esses ambientes e desconhecem o que de fato ocorre dentro deles.

Portanto, divulgar o conhecimento científico sobre as comunidades bióticas dos riachos, utilizando os peixes como modelos atrativos, pode ser uma excelente estratégia de aproximação entre a ciência e a sociedade em sua totalidade (MASSARANI et al., 2002; GONZATTI et al., 2017).

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é avaliar a eficiência de uma atividade de campo na percepção e sensibilização de estudantes do ensino fundamental, tendo como foco central a atuação profissional de um cientista ambiental.

METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado como parte do projeto de extensão intitulado “O mundo invisível dos peixes de riachos: divulgação e popularização da ecologia desses sistemas aquáticos” e cadastrado junto a Pró-Reitoria de Extensão (PR3) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), campus Maracanã. Nesse projeto estamos centrados na realização de atividades extensionistas para a divulgação e popularização do conhecimento científico gerado na Universidade. Em nosso caso específico divulgamos nossas pesquisas que tratam de vários aspectos das comunidades de peixes que habitam riachos costeiros da Mata Atlântica.

A atividade realizada no presente estudo envolveu estudantes do oitavo ano do ensino fundamental, na faixa etária de 12 a 13 anos, de uma escola da rede pública municipal de Maricá, na região metropolitana do Rio de Janeiro. A escola encontra-se próxima a diferentes ecossistemas aquáticos, como a Lagoa de Maricá e a Praia da Barra, além dos riachos costeiros que desaguam no sistema lagunar. Dessa forma, tornou-se viável levar os estudantes para a atividade de campo desenvolvida no riacho Ubatiba, localizado a 20 km de distância

da escola. Todos os integrantes (estudantes, inspetores e professores) utilizaram o sistema de transporte da própria escola para o deslocamento até a localidade do riacho.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades desse estudo foram realizadas nos meses de fevereiro e março de 2023, em duas etapas: (i) a primeira etapa, aplicada em fevereiro de 2023, envolveu uma aula expositiva seguida da observação de alguns exemplares de peixes fixados no álcool (Fig. 1) com duração total de 50 minutos; (ii) a segunda etapa, aplicada em março de 2023, envolveu uma aula de campo no riacho Ubatiba (Fig. 2) com duração total de 3 horas.

Figura 1: Primeira etapa das atividades representada por uma aula expositiva seguida da observação de alguns exemplares de peixes do riacho Ubatiba, Maricá – RJ.

Figura 2: Segunda etapa das atividades mostrando alguns momentos de interação entre os estudantes e a prática de campo no riacho Ubatiba, Maricá – RJ.

ETAPA 1 – AULA EXPOSITIVA E OBSERVAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Durante a aula expositiva, aspectos relacionados à ecologia da biota aquática dos riachos, ao método científico e à conservação desses ambientes foram abordados e discutidos em sala de aula. Essa aula foi conduzida com o auxílio de slides para observação de fotografias dos organismos e dos ambientes, além de esquemas didáticos para facilitar a compreensão sobre o tema. Após a exposição do conteúdo teórico, os estudantes tiveram a oportunidade de interagir com o material didático disponibilizado pelo Laboratório de Ecologia de Peixes da UERJ. Esse material é composto por exemplares de peixes e invertebrados fixados no álcool, pertencentes a diferentes famílias e gêneros, a fim de demonstrar a alta diversidade que existem nos riachos. Os estudantes manusearam os peixes, observando características da dentição, morfologia e textura desses animais, além da observação mais detalhada com o auxílio de lupas de bolso, cedidas pela própria escola (Fig. 1).

Em um momento prévio a aula expositiva, assim que chegamos na sala de aula, pedimos aos estudantes que respondessem à pergunta “O que um cientista ambiental faz?” de acordo com suas percepções e vivências pessoais. Cada resposta foi devidamente identificada, a fim de compararmos as respostas em um momento posterior às nossas atividades. Todas as três turmas participaram dessa etapa do estudo.

ETAPA 2 – AULA DE CAMPO

A aula de campo foi realizada em uma localidade do riacho que atualmente sofre impactos antrópicos (presença de construções às margens do riacho e ponto de lazer), mas ainda possui mata ciliar e suporta diversas espécies aquáticas. No primeiro momento da aula, foi passado um relatório para os estudantes com questões relacionadas ao método científico, biodiversidade e conservação. Após a explicação do relatório, os estudantes foram separados em trios para a mensuração dos parâmetros físicos do riacho com o auxílio de trenas, réguas e termômetros. Os peixes e invertebrados foram coletados pelos pesquisadores, porém permitimos que os estudantes interessados coletassem algumas amostras sob a nossa supervisão, a fim de aproximar essas crianças da prática de campo realizadas pelos cientistas.

Posteriormente, mostramos aos estudantes todos os detalhes dos organismos coletados, permitindo que eles tocassem e observassem os indivíduos vivos nadando e interagindo dentro de uma caixa telada com boa oxigenação e condições adequadas para a sobrevivência dos mesmos (Fig. 2). Nesse momento, os apetrechos de pesca e as características ecológicas das espécies foram explicados de forma detalhada. Essas informações foram fundamentais para o preenchimento do relatório e entendimento do principal objetivo da aula de campo.

Com o objetivo de avaliar a eficiência da atividade de campo na percepção das crianças sobre o papel do cientista ambiental, a pergunta inicial “O que um cientista ambiental faz?” foi novamente passada aos estudantes na semana seguinte à aula de campo. Apenas duas das três turmas participaram da etapa 2 a fim de avaliarmos os resultados de uma turma controle que não teve acesso a atividade prática de campo, nos permitindo então, testar essa eficiência de forma mais robusta.

ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta das respostas dos estudantes, foi possível analisar a percepção sobre a profissão de um cientista ambiental e sua importância em dois momentos: (i) antes e (ii) após a realização das atividades, sendo que uma turma teve acesso somente à etapa 1 (aula expositiva). Para obtenção dos dados, as respostas foram digitalizadas e organizadas de acordo com palavras-chave.

As palavras foram organizadas em uma planilha Excel e suas frequências contabilizadas, sempre em dois momentos: antes e pós atividade. Além dessa análise quantitativa, foram construídas nuvens de palavras correspondentes a cada momento de avaliação, para cada grupo analisado: o grupo controle, constituído pela turma que não teve acesso a aula de campo; e o grupo teste, constituído pelas duas turmas que tiveram acesso à aula de campo. As nuvens de palavras foram construídas através do site ‘wordclouds.com’. Sua utilização pode ser interessante pois é uma metodologia que revela quais palavras foram mais frequentes, dando destaque às palavras mais citadas.

A eficiência da atividade de campo foi avaliada de acordo com as relações das palavras mais frequentes com o conteúdo passado durante as atividades. Palavras relacionadas às técnicas de campo, ao papel do cientista na conservação da natureza e a importância da ciência na manutenção e entendimento sobre a ecologia dos organismos aquáticos, foram os grupos de palavras considerados mais fortemente relacionados ao conteúdo exposto. A frequência percentual dessas palavras foi o parâmetro avaliado neste teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 49 estudantes participaram do nosso estudo, sendo 15 do grupo controle e 34 do grupo teste. O grupo controle citou 50 palavras no momento 1 (antes da aula expositiva) e 41 palavras no momento 2 (após a aula expositiva). As palavras apresentaram relações com diversos aspectos ambientais, desde conservação, biodiversidade até problemas e soluções da natureza, além das palavras que mostraram a percepção sobre a rotina de trabalho do cientista ambiental (Fig. 3). Foi possível observar que os estudantes relacionam a profissão às atividades de pesquisa, reconhecendo-o como agente ativo no mercado de trabalho, onde as palavras "pesquisa" e "trabalho" foram as mais citadas em ambos os momentos (Tabela 1). Palavras relacionadas à biodiversidade, como 'animais', 'plantas' e 'matas', também foram constantemente citadas. A palavra 'ameaças' foi citada apenas no momento 2 com 6,45% de frequência, o que pode ser explicado pelo fato de informações sobre conservação e preservação terem sido temas de discussão durante a aula expositiva. Outro ponto interessante foi a palavra "descoberta", que mesmo apresentando frequência < 5%, foi citada em ambos os momentos da percepção, revelando que a profissão do cientista ambiental pode trazer informações novas e interessantes para a sociedade. E por fim, a maior frequência da palavra 'laboratório' no momento 2 pode ser explicada pela dinâmica de observação e manuseio do material didático dentro da sala de aula, onde os estudantes puderam ter contato com equipamentos e material utilizados nos laboratórios de pesquisa (Fig. 3). As palavras com frequência percentual > 5% são apresentadas na tabela 2.

Figura 3: Nuvens de palavras construídas para o grupo controle (A) antes e (B) após as atividades desenvolvidas junto aos estudantes da E. M. Vereador João da Silva Bezerra, Maricá – RJ.

Tabela 1 – Número de citações (ocorrência) e frequência percentual das palavras mais representativas para a pergunta 'O que um cientista ambiental faz?' do grupo controle.

Grupo controle (N = 15)					
Momento 1			Momento 2		
Palavras	**Citações**	**Frequência (%)**	**Palavras**	**Citações**	**Frequência (%)**
pesquisa	11	11	trabalho	12	12,90
trabalho	10	10	animais	9	9,68
animais	8	8	ameaças	6	6,45
estudo	6	6	estudo	5	5,38
natureza	5	5	matas	5	5,38
plantas	5	5			

Fonte: Elaboração das autoras. Nota: As palavras encontram-se em ordem decrescente de acordo com os valores de frequência.

Comparado ao grupo controle, o grupo teste citou maior diversidade de palavras com 70 palavras no momento 1 e 72 palavras no momento 2. No entanto, a diferença nessa diversidade entre os dois momentos foi menor no grupo teste. De forma similar ao grupo controle, as palavras citadas possuem relações com diversos aspectos ambientais, como biodiversidade, conservação e soluções da natureza (Fig. 4). A palavra 'peixes' teve um aumento na frequência de citações com 1,63% das citações no momento 1 e 5,09% no momento 2. Certamente isso ocorreu pelo fato de trabalharmos com esse grupo de organismos e a atividade de campo ter sido focada nessas espécies. As citações da palavra 'laboratório' também aumentaram no momento 2 (Tabela 2), afirmando a importância de mostrarmos para os estudantes sobre a rotina de laboratório dos cientistas, inclusive daqueles profissionais que trabalham com linhas de pesquisa na área ambiental. De forma geral, a sociedade não relaciona o papel do cientista ambiental às práticas de laboratório (TEIXEIRA et al., 2021) e foi interessante observar que essas crianças fizeram essa relação após a nossa interação com elas.

As palavras que apontam algum tipo de ecossistema se destacaram no momento 2, como 'rios' e 'riachos' (Tabela 2), confirmando a influência da nossa atividade de campo na percepção dos estudantes. Os sistemas aquáticos continentais não são comumente trabalhados em ações de educação ambiental e divulgação científica (CORREIA, 2022). Levar conhecimento sobre o funcionamento desses ecossistemas e sua importância no fornecimento de serviços ecossistêmicos pode ser uma estratégia interessante para a sensibilização do público-alvo, e consequentemente, da sociedade, visto que uma criança é um agente de transformação na comunidade em que vive (CHAGAS E MASSARANI, 2020).

Figura 4: Nuvens de palavras construídas para o grupo teste (A) antes e (B) após as atividades desenvolvidas junto aos estudantes da E. M. Vereador João da Silva Bezerra, Maricá – RJ.

Tabela 2 – Número de citações (ocorrência) e frequência percentual das palavras mais representativas para a pergunta 'O que um cientista ambiental faz?' do grupo teste.

Grupo teste (N = 34)					
Momento 1			Momento 2		
Palavras	**Citações**	**Frequência (%)**	**Palavras**	**Citações**	**Frequência (%)**
estudo	22	11,96	estudo	26	12,04
animais	16	8,70	trabalho	18	8,33
pesquisa	12	6,52	animais	14	6,48
cuidado	9	4,89	natureza	13	6,02
natureza	9	4,89	peixes	11	5,09
plantas	8	4,35	pesquisa	11	5,09
trabalho	8	4,35	laboratório	10	4,63
			coleta	9	4,17
			riachos	6	2,78
			alimento	5	2,31
			rios	5	2,31

Fonte: Elaboração das autoras. Nota: As palavras encontram-se em ordem decrescente de acordo com os valores de frequência.

De forma geral, foi possível observar que as respostas consideram o meio ambiente como um local distante do ser humano, longe do cotidiano dessas crianças, onde apenas animais e plantas vivem e interagem. Essa percepção é interessante, pois destaca a importância da realização de atividades complementares que abordam questões ambientais no processo de aprendizagem. O nosso relato de experiência é um exemplo de atividade que pode ser aplicada em parceria com diferentes instituições escolares e que mostrou-se capaz de aprimorar a percepção desses estudantes sobre a ciência e suas diferentes implicações.

Ao avaliarmos as respostas dos estudantes em ambos os momentos, também foi possível perceber que a responsabilidade de cuidar e proteger o meio ambiente foi atribuída exclusivamente aos cientistas ambientais, quando na verdade, é um papel que deve ser desempenhado por todos os membros de uma sociedade. Esse resultado nos faz refletir sobre a importância de envolver os estudantes, de forma prática e lúdica, na resolução de problemas e incluí-los em atividades diretamente relacionadas ao cuidado com a natureza. Consideramos que esse ponto foi pouco explorado durante as nossas atividades e ao avaliar os resultados deste estudo, pretendemos aprimorar essa abordagem em atividades futuras. Dessa forma, conseguimos promover reflexões ao nosso público-alvo, dando instrumentos às crianças para que tenham uma visão crítica sobre a realidade e consequentemente, reverem atitudes e planejarem ações de mudanças (CHAGAS E MASSARANI, 2020).

CONCLUSÕES

De forma geral, nossa atividade de campo foi eficiente na mudança de percepção dos estudantes sobre a profissão do cientista ambiental e sua atuação. Nossas atividades foram focadas em sistemas aquáticos e sua biodiversidade, o que acabou direcionando sua percepção para esses elementos da biodiversidade. De acordo com os nossos resultados, uma experiência de campo é uma excelente estratégia como atividade complementar ao processo de aprendizagem, facilitando a absorção do conteúdo e despertando o interesse dessas crianças pelas questões relacionadas à natureza.

A partir do nosso estudo, podemos concluir que atividades práticas e lúdicas devem ser atribuídas para diversas áreas do conhecimento, e o desenvolvimento dessas atividades ajuda no reconhecimento da ciência como parte importante para o crescimento e transformação de uma sociedade. Por fim, consideramos que a aplicação dessas atividades deve ser feita a partir de parcerias entre instituições escolares e IESs, permitindo a aproximação dos estudantes do Ensino Fundamental ao conhecimento científico produzido dentro das universidades. Dessa forma, o conhecimento atravessa os limites da academia, contribuindo para a alfabetização científica e ambiental em todas as esferas da sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a E. M. Vereador João da Silva Bezerra e sua equipe de profissionais pelo convite e confiança para a realização das atividades do presente estudo. Aos órgãos de fomento pelo auxílio financeiro através das bolsas de pesquisa ‘PQ CNPq - 306792/2021-4’; ‘FAPERJ E-26/203.911/2022’ e ‘PR3/UERJ - Projeto de Extensão nº 6285’. Também agradecemos a Maína Bertagna, coordenadora do projeto ‘A Ciência pede passagem: cientistas brasileiros/as, pesquisas transformadoras e contribuições para a sociedade’ financiado pela FAPERJ, pelo auxílio no deslocamento dos pesquisadores até o município de Maricá.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania?, **Ciência da Informação**, n. 25, p. 396-404, 1996.

CHAGAS, Catarina; MASSARANI, Luisa. **Manual de sobrevivência para divulgar ciência e saúde**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2020.

CORREIA, Mayara de Abreu e Lima. **Ambientes aquáticos na educação ambiental: uma revisão da literatura de acesso livre**. 2022. Trabalho de conclusão de curso – Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2022.

FALK, John *et al*. **Why zoos & aquariums matter: Assessing the impact of a visit to a zoo or aquarium**. Silver Spring, MD: Association of Zoos & Aquariums, 2007.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal e o educador social. **Revista de Ciências da Educação**, n. 19, p. 121-140, 2008.

GONZATTI, Sonia Elisa Marchi *et al*. Mostras Científicas itinerantes como espaços de educação não formal: interações entre ensino e extensão. **Revista de Extensão da UNESC**, v. 2, n. 1, p. 7, 2017.

HEMPEL, Wilca Barbosa. A importância do ICMS ecológico para a sustentabilidade ambiental no Ceará. **Rede-Revista Eletrônica do Prodema**, v. 2, n. 2, 2008.

IMRAN, Sophia; ALAM, Khorshed; BEAUMONT, Narelle. Environmental orientations and environmental behaviour: Perceptions of protected area tourism stakeholders. **Tourism management**, v. 40, p. 290-299, 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

KRAPFENBAUER, Anton. O ser humano e o meio ambiente: uma crise sem saída?. **Ciência Florestal**, v. 2, p. 141-175, 1992.

MASSARANI, Luisa; ARARIPE, Cristina. Aumentar o diálogo com a sociedade é uma questão de sobrevivência para a Ciência brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00089619, 2019.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

TEIXEIRA, Larissa Marques Pires; ARAUJO, Juliana Magalhães; CREED, Joel Christopher. Promovendo a profissão do cientista a partir de um projeto de extensão universitária. **e-Mosaicos**, v. 10, n. 23, p. 390-403, 2021.

VEIGA, Maria Luísa. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**, v. 2, p. 49-62, 2002.

AVALIAÇÃO DO JOGO "EVOLUTION" COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE EVOLUÇÃO

Washington Gil Paes Da Silva Vicente
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
washingtongil61@gmail.com.

Elizabeth Sant'Ana Franco da Silva
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
elizabeth-franco@hotmail.com.

Andréa Carla de Souza Góes
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
acgoes@uerj.br.

RESUMO
O pouco tempo utilizado para o Ensino de Evolução Biológica durante o ano letivo, a complexidade dos conhecimentos necessários ao entendimento do tema, deficiências na formação dos professores de Biologia, a bagagem de concepções não científicas além de obstáculos bachelardianos, tornam o processo de ensino-aprendizagem de Evolução Biológica extremamente complexo. Frente a isso, a utilização de recursos didáticos alternativos se torna indispensável e dentre esses os jogos vem se mostrando cada vez mais promissores. O jogo comercial Evolution foi escolhido como alvo para a análise qualitativa exploratória de suas mecânicas, que ocorreu através da identificação dos conteúdos sobre a Evolução Biológica, ou relacionados a mesma, presentes no jogo. Além disso, os conteúdos apresentados no jogo foram confrontados com os obstáculos bachelardianos do tipo pragmático e verbal com relação a sua capacidade de suplantá-los. Como recurso didático, Evolution demonstrou potencial por apresentar conhecimentos sólidos sobre evolução e outros conteúdos biológicos. Por fim, quando confrontado com os obstáculos bachelardianos verifica-se que o jogo não se utiliza de generalizações para explicar fenômenos como a evolução e a adaptação e não realiza redução de conceitos complexos a palavras concretas, exigindo do jogador a compreensão de conceitos presentes no jogo para ter êxito em suas partidas.

Palavras-chave: evolução biológica, ensino médio, jogo digital, obstáculos epistemológicos.

INTRODUÇÃO

A importância do Ensino de Evolução Biológica para o entendimento do conteúdo programático de biologia é muito bem ilustrada no título do artigo elaborado pelo geneticista ucraniano, Theodosius Dobzhansky (1973), "Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da Evolução". Todavia, "os conteúdos referentes à Teoria da Evolução, embora presentes tanto nas propostas curriculares quanto nos livros didáticos, praticamente não são trabalhados nas escolas de Ensino Médio" (CICILLINI, 1997).

Além do pouco tempo utilizado para Ensino de Evolução Biológica durante o ano letivo, a complexidade dos conhecimentos necessários ao entendimento de Evolução Biológica também dificulta sua compreensão, haja vista que a biologia evolutiva tanto integra diversas disciplinas da própria Biologia, quanto as associa a outras áreas do conhecimento, como sociologia e matemática (FUTUYMA, 2001). Sendo assim, exige dos estudantes e professores não somente uma considerável compreensão de temas biológicos e de diversas outras matérias, mas também a capacidade de correlacioná-los.

Ademais, somam-se os obstáculos epistemológicos diariamente enfrentados por docentes e discentes. Obstáculos esses, entendidos como elementos psicológicos dificultadores da aprendizagem de novos conceitos científicos (BACHELARD, 1996) e que, por diversas vezes, são provenientes de deficiências na formação inicial dos professores de Biologia (GOERDERT, 2004) e de bagagens trazidas pelos alunos, de concepções não científicas que podem entrar em conflito com o conhecimento evolucionista (ALMEIDA, 2014). De acordo com Lopes (1993), existem inúmeras formas de obstáculos epistemológicos que refletem em obstáculos pedagógicos, que, independentemente de sua natureza, necessitam ser identificados e retificados. Isso torna ainda mais complexo o processo de ensino-aprendizagem de Evolução Biológica.

Frente a tudo isso, se faz indispensável a utilização de recursos didáticos para o auxílio de ambos discentes e docentes, a exemplo dos jogos didáticos, que vêm sendo amplamente utilizados como ferramentas lúdicas para capturar a atenção dos estudantes e auxiliá-los em sua aprendizagem. Todavia, a categoria de jogos didáticos está presa a seus fins de ensino, evitando a utilização de mecânicas que distorçam conceitos biológicos e consequentemente, limitando sua capacidade de criatividade. Já os jogos ditos comerciais, não se encontram presos as mesmas limitações, tendo a liberdade de criatividade ao lado da possibilidade de utilização de conceitos biologicamente verossímeis em meio as suas mecânicas. É nessa categoria de jogos que se encontra o alvo do tema de investigação do presente trabalho. O jogo comercial Evolution foi avaliado com relação à sua potencialidade como recurso didático e à sua capacidade de suplantar obstáculos epistemológicos ao ensino do tema Evolução.

OBJETIVO

Discutir o potencial do jogo mobile Evolution como recurso didático no Ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio.

JUSTIFICATIVA

O Brasil representa um dos maiores mercados de games da América Latina, segundo dados da Pesquisa Game Brasil em sua 7ª edição, cerca de 73,4% dos brasileiros jogam algum tipo de jogo eletrônico (GNIPPER, 2018). Sendo os jogos eletrônicos parte tão integrante do cotidiano da maioria dos alunos adolescentes e jovens que esta realidade não pode ser ignorada pela escola (PINHEIRO, 2016).

METODOLOGIA

Evolution foi escolhido para análise, neste trabalho, por ser um jogo disponibilizado gratuitamente tanto na App Store quanto na Google Play Store, por apresentar mecânicas de jogo baseadas na temática de Evolução Biológica e por possuir as opções de multiplayer a distância e local.

Tradução das regras

O jogo Evolution apresenta tutoriais que são apresentados ao jogador no início do jogo e à medida que novas mecânicas são adicionadas a campanha principal. Esses podem ser configurados para serem mostrados em Português de Portugal. Contudo, foi necessário traduzir o manual de regras e as descrições das cartas, que só podem ser acessados no site oficial do jogo Evolution, em inglês. Suas respectivas traduções foram

realizadas com o auxílio do dicionário Michaelis On-line (EDITORA MELHORAMENTOS, [s.d.]) e os conhecimentos do autor em inglês.

Análise do jogo Evolution e a relação com a superação de obstáculos epistemológicos

Evolution foi analisado de forma qualitativa exploratória, através da identificação dos conteúdos sobre a temática de Evolução Biológica, presentes no jogo. Em seguida, a estruturação dos conteúdos apresentados no jogo foi confrontada com os obstáculos bachelardianos do tipo pragmático e verbal com relação a sua capacidade de suplantá-los.

Assim, a fundamentação teórica deste trabalho reside nas ideias de Bachelard sobre a noção de superação de obstáculos epistemológicos para alcançar o conhecimento científico (CARVALHO, 2006; HALMENSCHLAGER, 2009). Na obra "A formação do espírito científico – Contribuição para uma psicanálise do conhecimento objetivo" (*La Formation de l'esprit scientifique - Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*), de 1938, Bachelard descreve uma série de obstáculos que ele considerava "atravancar" ou "bloquear" o avanço do conhecimento científico. Dentre eles, destacamos os dois obstáculos que julgamos relevantes para a análise do jogo Evolution. O conhecimento pragmático ou teleológico é considerado um obstáculo devido a tendência a generalizar para explicar determinado fenômeno natural, sem levar em conta sua singularidade. É pragmático porque todos esses processos teriam uma finalidade, uma utilidade e criados por uma inteligência suprema. Por exemplo, no ensino de Evolução, muitos alunos afirmam que as diferenças entre as espécies se devem à vontade de um criador. Isso seria um obstáculo para o ensino de seleção natural e Evolução Biológica (BACHELARD, 1996; GALLI e MEINARDI, 2011; LARENTIS et al., 2012; MELO, 2017).

O obstáculo verbal é aquele que reúne numa única palavra ou imagem a explicação de uma série de fatos. Utiliza-se uma explicação verbal para caracterizar um substantivo carregado de significados. Bachelard exemplifica o obstáculo verbal com a palavra esponja, a qual remete a uma imagem generalizada. Ela nos faz lembrar do animal marinho e da esponja de banho que tem como característica a porosidade, capacidade de absorção e filtragem. Porém, segundo Bachelard, essa imagem mental simplificada da esponja não permitiria ampliar o conhecimento e o avanço do pensamento científico. Da mesma forma, a palavra "evolução" é carregada de signos e sentidos que prejudicam a sua utilização em termos científicos (LUCA, 2020).

RESULTADOS

Descrição do jogo

Ao início da partida, cada jogador possui um token de espécie, como pode ser visto na figura 1, nele há três espaços destinados a cartas de traço, uma ilustração que representa a espécie e duas joias, uma azul que sinaliza o tamanho corporal dos indivíduos e outra de cor verde, que indica a quantidade de populações.

Figura 1: Token de espécie.

Fonte: Kickstarter Tabletop Alert: “Evolution” Goes Digital.

Todas as rodadas são iniciadas com a seleção da quantidade de alimento vegetal que será jogado no bebedouro (figura 2). Essa porção de alimento varia de valores negativos até positivos e é representada pela presença de uma folha verde contida nas cartas de traço. Nessa rodada os jogadores jogam apenas uma carta.

Figura 2: Carta de traço “Fértil”, equivalente a 6 alimentos vegetais, sendo jogada no bebedouro.
Fonte: Kickstarter Tabletop Alert: “Evolution” Goes Digital.

Logo após, vem a etapa denominada “jogar cartas” na qual poderão, novamente, ser jogadas as cartas de traço. As cartas podem ser utilizadas para aumentar o tamanho corporal, garantindo melhores chances de sobrevivência a ataques ou para aumentar o número de populações de uma espécie, permitindo a caça ou a coleta de mais alimento. Ademais, é possível utilizar as cartas de traço para criar novas espécies, favorecendo a obtenção de alimentos e a defesa de suas populações, todavia, assim como no aumento populacional, há o acréscimo da necessidade de alimento para evitar a perda dessas novas espécies. Por fim, as cartas de traço também podem ser utilizadas para adicionar traços a uma determinada espécie e consequentemente às suas populações.

Os traços adicionáveis pelas 17 cartas, variam entre diversos tipos de características de acordo com o quadro 1, as quais, foram divididas em 5 categorias: Comportamentais, físicas ou cognitivas, alimentares, habilidades e relações ecológicas.

Quadro 1: Cartas de traço separadas em categorias.

Categorias	Cartas de traço
Comportamentais	Alerta; Caça em grupo; Cooperação; Emboscada; Rebanho.
Físicas ou cognitivas	Carapaça; Chifres; Fértil; Gorduroso; Inteligência; Pescoço longo.
Alimentares	Carniceiro; Carnívoro; Pilhagem.
Habilidades	Escalador; Escavador.
Relações ecológicas	Simbiose.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa que se segue, é revelada a quantidade de alimento vegetal disponível no bebedouro. Traços como “fértil” e “pescoço longo” são ativados no início dessa fase, garantindo vantagens as espécies que os possuem. A carta “fértil” necessita que haja pelo menos 1 ponto de alimento vegetal no bebedouro para que seja adicionada uma população a espécie que a possui. “Pescoço longo”, por sua vez, se ativa adicionando 1 ponto de alimento vegetal independentemente da disponibilidade de alimento no bebedouro.

Em seguida, é iniciada a etapa de alimentação e o primeiro jogador é assinalado pelo token de um dinossauro verde (figura 3). Nessa fase, uma espécie detentora do traço “carnívoro” que comece sua rodada de alimentação antes das demais espécies, é capaz de atacar uma espécie que possua “escavador” como traço, o que não seria possível se a segunda espécie já estivesse com suas populações alimentadas, pois, “escavador” permite que a espécie não carnívora que o possui se esconda após alimentar todas as suas populações.

Figura 3: Token que indica o primeiro jogador da rodada.

Fonte: NORTH STAR GAMES. Rules of Evolution.

Por outro lado, uma espécie de não carnívoros que se alimente primeiro é capaz, não só de prevenir ataques de carnívoros, na hipótese de possuir “escavador” em um de seus slots de traço, como tem acesso a um montante maior de alimentos em comparação as espécies não carnívoras que se alimentarão logo depois e devido a isso, é capaz, por exemplo, de coletar mais de 1 alimento em sua rodada, caso possua o traço “pilhagem”, garantindo a sobrevivência de mais populações, ou mesmo armazenar alimento para o próximo turno, por meio da ativação da carta “gorduroso”.

A predação é comandada pela interação entre cartas de traço defensivas e ofensivas das possíveis presas e dos potenciais predadores e mesmo os carnívoros podem se tornar presas. Algumas cartas garantem

formas de evitar ataques mesmo antes da alimentação, como o exemplo da carta “alerta”, que protege a espécie portadora desse traço e as adjacentes, do mesmo jogador. Outro exemplo é a carta “escalador”, que coloca a presa longe do alcance de seus predadores. Além dessa, há a carta “simbiose”, que protege a espécie portadora caso a espécie a sua direita tenha um tamanho corporal maior que a sua.

O traço “chifre”, reduz 1 ponto de população do carnívoro que a atacar, enquanto o traço “carapaça”, adiciona 4 pontos para o tamanho corporal dessa espécie quando for atacada. Já “escavador” é um traço que só é capaz de proteger sua portadora caso ela já tenha alimentado todas as suas populações, ou seja, o carnívoro só poderá atacar essa espécie antes que ela termine de se alimentar. Outro exemplo é o traço “rebanho”, o predador deve ter ao menos 1 ponto de população a mais que a espécie com esse traço. Por fim, a carta “inteligência” permite aos animais não carnívoros que gastem cartas de traço que estejam nas mãos do jogador para não precisarem se alimentar no bebedouro.

Do lado dos predadores, há cartas como “emboscada”, que negam a carta “alerta”, ou “escalador”, que os permite atacar espécies que também possuam “escalar”, ou “caça em grupo”, que garante que o tamanho corporal seja a soma da população mais o tamanho corporal real para determinar se o carnívoro poderá atacar outra espécie, além do traço “inteligência”, que permite o descarte de traços que o jogador possua em mãos para negar traços defensivos da presa que será atacada.

A rodada de alimentação termina quando todas as espécies são incapazes de comer, ou quando as espécies que têm escolha, devido a cartas de traços, optam por não comer. Nessa etapa, caso uma espécie não alimente as suas populações, todas as populações famintas serão perdidas e se a contagem de populações de uma espécie chegar a 0, ela será extinta.

O término do jogo é alcançado quando o baralho acaba. Logo após, é feita a contagem da pontuação de cada jogador levando em consideração: cada comida coletada, que equivale a 1 ponto por alimento, cada espécie sobrevivente, que vale pontos iguais ao número de populações viventes ao final do jogo e cada carta de traço de espécies sobreviventes, que também vale 1 ponto por carta. O ganhador é aquele que possuir as espécies mais bem sucedidas dentro do meio ambiente do jogo, sendo esse sucesso, medido em comparação com as demais espécies dos demais jogadores.

Evolution e os obstáculos epistemológicos no ensino do tema Evolução Biológica

Em relação ao obstáculo do conhecimento pragmático, é necessário ressaltar que o jogo define uma finalidade para o conjunto de ações que cada jogador vai realizar durante uma partida, para prosperar. Porém, quando analisados os conhecimentos acerca de Evolução Biológica dentro do jogo, a exemplo da evolução em si e das adaptações que cada espécie pode sofrer, verifica-se que, ainda que o jogador faça suas evoluções e adaptações com a finalidade de prosperar, é o ambiente de cada partida com suas inúmeras possibilidades de interações que irá definir a que fim levará a escolhas que foram feitas. Ou seja, ainda que o jogador tenha o poder de agir como o criador e modificador de espécies, foge de suas capacidades controlar a seleção natural que ocorrerá no ambiente da partida. Ou seja, através do jogo Evolution, é possível demonstrar a influência do ambiente no processo evolutivo. Além do mais, ressalta-se o efeito “casualidade” do meio natural, mostrando que a evolução não ocorre propositalmente, para suprir uma necessidade ou função.

Com relação ao obstáculo bachelardiano do tipo verbal, foi observado que durante suas partidas, Evolution demonstra aos seus jogadores que conceitos como evolução, adaptação e sucesso, podem ser explicados de formas diferentes, de modo que uma só palavra, imagem, analogia ou metáfora não é capaz de explicar como, por exemplo, em uma partida, o sucesso evolutivo de uma dada espécie dependeu do acúmulo de adaptações, enquanto em outra, se deu aos custos da perda das mesmas adaptações. Sendo assim, o jogo apresenta constantemente diferentes nuances dos significados desses conceitos exigindo que o jogador não só busque entendê-los como tenha a plasticidade de usá-los em diferentes situações para alcançar a vitória. Principalmente em relação à palavra "evolução", o obstáculo do tipo **verbal** associado a esta palavra pode ser suplantado ao se jogar Evolution. Nota-se na dinâmica do jogo que não há a tendência em associar a evolução com a vontade própria do indivíduo.

DISCUSSÃO

A utilização de recursos didáticos para o ensino de Evolução Biológica demonstra-se essencial no cenário atual, pois os conhecimentos sobre Evolução Biológica, além de complicados, tanto para a compreensão de alunos quanto dos próprios professores, vêm, ao longo das décadas, acumulando interligações e interdependências com outros conhecimentos biológicos, como ecologia e genética e com outras áreas de conhecimento. Desta forma, o entendimento do que de fato é Evolução Biológica é dependente de uma crescente bagagem de outros conhecimentos.

Além do mais, os denominados obstáculos epistemológicos dificultam o caminho para o conhecimento, na medida em que se utiliza de exemplos simplificados, abstrações com definições concretas, extrapolações sem fundamentos, dentre outras ilusões que afastam alunos e professores do destino final, o entendimento.

Os jogos didáticos, apesar de não serem a solução para todos os problemas, vêm sendo amplamente utilizados como ferramentas lúdicas para capturar a atenção dos estudantes e auxiliá-los a alcançar uma aprendizagem mais fluida e prazerosa. Os jogos ditos comerciais, criados para fins de lucro aos criadores e colaboradores, por sua vez, possuem uma maior liberdade de criatividade ao mesmo tempo que podem se utilizar de conceitos biologicamente corretos, a exemplo do jogo alvo do presente trabalho, Evolution, que foi avaliado com relação a sua potencialidade como recurso didático e sua capacidade de suplantar obstáculos bachelardianos do conhecimento pragmático e verbal.

Como recurso didático, a utilização de Evolution tem a potencialidade de se destacar por apresentar conhecimentos sólidos sobre evolução e biologia em meio as suas mecânicas que remetem, direta ou indiretamente, a conhecimentos como Evolução Biológica, registro fóssil, biodiversidade, origem e extinção das espécies, hábitos alimentares, relações ecológicas, ecossistemas, teias alimentares, reprodução, hereditariedade e até mesmo impactos da ação antrópica, pois, são os jogadores os responsáveis por decidir sobre fatores como a disponibilidade de alimento, a evolução e as interações entre espécies.

Ademais, o fato de agregar evolução (com adição de traços e novas espécies), fatores ambientais (como disponibilidade de comida) e relações ecológicas (presentes na interação entre espécies por meio de suas Cartas de Traço), o jogo faz uma importante ligação entre dois dos três pilares da biologia, a evolução e a ecologia, e ainda permite relacionar ambos à genética, explicando como as cartas de Traço são características que podem surgir por meio de mutações.

Além disso, quando confrontado com os obstáculos epistemológicos bachelardianos do tipo conhecimento pragmático, verifica-se que o jogo não se utiliza de generalizações para explicar fenômenos como a evolução e a adaptação e ainda que dê a finalidade de prosperar para cada partida e permita que os jogadores escolham finalidades para a evolução e adaptação de suas espécies, não as garante como sendo o resultado final. O obstáculo verbal, que, por sua vez diz respeito a redução de conceitos complexos a palavras concretas, também pode ser suplantando por meio das interações, dentro de jogo, com os diferentes tipos de evoluções e adaptações alcançáveis que exigem do jogador o enriquecimento da compreensão que têm desses conceitos para que possam ser bem sucedidos em suas partidas.

Sendo assim, o trabalho em questão conclui que o jogo Evolution possui o potencial necessário para ser utilizado como recurso didático que auxiliará o ensino de Evolução Biológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. F. **Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies.** Ciência & Educação (Bauru), Macapá, AP. v. 18, n. 1, p. 143-154, 2012.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico: Contribuição para uma Psicanálise do Conhecimento.** Tradução: Estela S. Abreu. 1. ed. Rio de Janeiro: CONTRAPONTO EDITORA, maio 1996, p. 10- , v. 1

CARVALHO-FILHO, J. E. C. **Educação científica na perspectiva bachelardiana: Ensino Enquanto Formação**. Ensaio -Pesquisa em Educação em Ciências, v.8, n.1, p.8-31, 2006.

CICILLINI, G. A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: a teoria da evolução como exemplo.** 1997. 1v. (várias paginações). Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_a74b2158ae7ebd997d39240ea035706b>. Acesso em: 30 nov. 2021.

CONDE, I. B; JUNIOR, S. G. J; SILVA, M. A. M; VERAS, K. M. **Percepções de professores de química no período da pandemia de COVID-19 sobre o uso de jogos virtuais no ensino remoto.** Research, Society and Development, Ceará. v. 10, n. 10, 2021.

DOBZHANSKY, T. **Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution.** The American Biology Teacher, [S.I.], v. 35, n. 3, p. 125–129, 1973. Disponível em: <https://online.ucpress.edu/abt/article/35/3/125/9833/Nothing-in-Biology-Makes-Sense-except-in-the-Light>. Acesso em: 27 nov. 2021.

EDITORA MELHORAMENTOS. **A mais completa linha de dicionários do Brasil**. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

Evolution Strategy Board Game - Adapt to Survive! Disponível em: <https://www.northstargames.com/products/evolution>. Acesso em: 30 jan. 2023.

FUTUYMA, D. J; MEAGHER, T. R. **Evolution, Science and Society: Evolutionary Biology and the National Research Agenda.** California Journal of Science Education. [S.I.], v. 1, n. 2, p. 19-32, 2001.

GALLI, L. M. G.; MEINARDI, E. E. N. **The Role of teleological thinking in learning the darwinian model of evolution**. Evolution: Education and Outreach, n.4, p.145-152, 2011.

GNIPPER, P. **Brasil abriga o maior mercado de games da América Latina, que vale US$ 1,5 bi.** Exame. 26 de nov de 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/brasil-abriga-o-maior-mercado-de-games-da-america-latina-quevale-us-15-bi-127715/>. Acesso em: 09 de dez. de 2019.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino de Evolução Biológica.** 122f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101549/213161.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 dez. de 2021.

HALMENSCHLAGER, K. R.; GEHLEN, S. T. **Bachelard e a educação em ciências: uma revisão em periódicos científicos brasileiros.** In: XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2009, Vitória (ES):Universidade Federal do Espirito Santo, p. 1-11,2009.

LARENTIS, A. L.; RIBEIRO, M. G. L.; PAIVA, L. M. C.; CALDAS, L. A.; HERBST, M.H.; MOURA, M. V. H.; DOMONT, G. B.; ALMEIDA, R. V. **Obstáculos epistemológicos entre pós-graduandos de bioquímica**. Ciências & Cognição; v.17, n. 2, p. 76-97, 2012.

LUCA, F. S. **Um olhar bachelardiano sobre as dificuldades no ensino-aprendizagem de genética.** 2020. 62 f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020.

MELO, P. S.; LIBÂNEO, J. C. **Os obstáculos epistemológicos e a formação de conceitos**. Revista Vida de Ensino, Iporá (GO), ISSN: 2175-6325, v.3, n. 1, p. 45-56, 2017.

PINHEIRO, R. S. M. **Um jogo chamado futuro: Um olhar sobre os jogos eletrônicos no contexto pedagógico da Educação Física escolar.** Monografia (licenciatura em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2016

WEST, S. **Education: How to win at evolution.** Nature, v. 528, n. 7581, p. 192–192, 9 dez. 2015.

BINGO SISTEMA CARDIOVASCULAR

Marianna Souza de Filippi Macedo
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ/FFP)
mariannasouza98@hotmail.com

Ana Paula Barreto
Colégio Estadual Santos Dias/SEEDUC - RJ
anapaulaobarreto@gmail.com

Amanda Lima
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ/FFP)
amandalimaffp@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desmistificar a ideia de que alguns conteúdos são complexos demais para serem aprendidos de maneira simples e proporcionar a construção do conhecimento sobre o sistema cardiovascular de forma lúdica, estratégica e analisar os limites e possibilidades ao utilizá-lo na educação básica. Para a construção desse jogo didático, nos inspiramos na dinâmica de um bingo com a temática referente ao sistema cardiovascular contendo perguntas e respostas que poderão ser aplicadas em salas de aula ou em outros espaços educativos não formais. Com este jogo identificamos que a abordagem de metodologias de ensino que aproximam a escola da realidade social e cultural do aluno, contribuem para a construção do conhecimento de forma mais dinâmica e contextualizada.

Palavras-chave: Ensino de ciências e biologia, jogo didático, sistema cardiovascular, educação básica.

A IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE NO ENSINO-APRENDIZAGEM

A ludicidade é um conceito fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que permite aos alunos aprender de forma mais significativa, prazerosa e criativa. Através de atividades lúdicas, é possível desenvolver habilidades como a imaginação, a criatividade, a concentração, a memória e a resolução de problemas, que são essenciais para o desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos. Além disso, atividades lúdicas como brincadeiras e jogos, são reconhecidos como instrumento que proporciona aos seus usuários um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido (AGUIAR, 2004). No ensino fundamental e médio, a ludicidade é um recurso valioso para o processo de ensino-aprendizagem. Jogos didáticos e outras atividades lúdicas podem ser utilizadas para ensinar conceitos complexos de forma mais leve e descontraída (GOMES ET AL, 2001). Isso permite que os alunos se envolvam, estejam mais motivados e engajados com o conteúdo, criando um ambiente de ensino mais estimulante e produtivo. É importante ressaltar que a ludicidade não deve ser vista como uma atividade secundária ou complementar ao ensino tradicional. Ao contrário, ela deve ser integrada ao processo de ensino-aprendizagem de forma planejada e consciente, de modo a contribuir para o desenvolvimento integral dos alunos e para a formação de cidadãos críticos, criativos e participativos (KISHIMOTO, 1994). Porém, a simples implementação de jogos didáticos não garante a aprendizagem. Para os jogos atingirem seu real potencial didático não deve ser apenas lúdico, mas também educativo. O uso de jogos didáticos nas aulas de Biologia tem ganhado cada vez mais espaço, pois o jogo é uma ferramenta que pode ajudar os alunos a assimilarem os conteúdos, especialmente em disciplinas como a Biologia, que contém muitos conceitos abstratos, complexos e de difícil compreensão, de forma mais

leve e clara, permitindo a aplicação prática do conhecimento teórico. Além disso, os jogos são de extrema importância no desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso acadêmico e profissional dos alunos como cooperação, o trabalho em grupo e, principalmente, a comunicação. Os jogos também proporcionam mais afetividade dos alunos pela disciplina, promovem a união dos alunos e até mesmo com o professor.

> "Enquanto joga o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade (FORTUNA, 2003)."

Apesar de tantos benefícios atribuídos ao uso dos jogos didáticos, nem sempre foram vistos como uma ferramenta didática. Devido ao jogo estar associado ao prazer de quem o joga, ele não era considerado como ferramenta importante para a formação. Por isso, a utilização do jogo como meio educativo demorou a ser aceita como estratégia educacional e ainda hoje, é pouco utilizado nas escolas e seus benefícios são desconhecidos por muitos educadores (GOMES ET AL, 2001). Quando refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia é possível perceber que, ainda hoje, tais disciplinas sofrem influências da abordagem tradicional, na qual prevalece a transmissão-recepção de informações. O ensino considerado como tradicional, baseado na transmissão de conteúdo, nomeado por Freire (2016) de "Educação Bancária", ainda é muito utilizado nas escolas e não favorece a aprendizagem. Esse tipo de abordagem fomenta a distância entre realidade do aluno e conteúdo, causando desmotivação e falta de interesse em conteúdos que aparentemente são abstratos e de difícil compreensão. Castro & Costa (2011), afirmam que é de suma importância romper com esse modelo tradicional de ensino em que o estudante se encontra passivo na construção do conhecimento. Os jogos didáticos são apresentados como estratégia para reverter esse cenário. Os jogos, associados a intencionalidade do professor, promovem o aprendizado de forma simples, divertida, intuitiva e criativa, motivando o aluno e desenvolvendo habilidades que o ensino tradicional não é capaz de desenvolver. Deste modo, por aliar aspectos lúdicos aos cognitivos, é facilmente percebido que o jogo é uma importante ferramenta didática pois, ainda que sejam trabalhados conteúdos complexos, ele favorece a aquisição e retenção de conhecimentos, em clima de diversão e prazer.

> "A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico (KISHIMOTO, 1996)."

Em vista disso, foi proposto um jogo em parceria com as duas autoras deste trabalho, que são as professoras supervisoras. O objetivo dessa proposta foi o de desenvolver minha regência, que consistiu na avaliação final da disciplina de Estágio Supervisionado. O jogo foi criado com base na minha experiência como ouvinte das aulas de biologia da turma à qual ele foi submetido posteriormente. Ao identificar que o conteúdo apresentado era complexo e que a turma era mais agitada, verificou-se uma oportunidade de tornar a aula mais lúdica e atrativa a esse público.

Diante desse contexto, a proposta de desenvolver um jogo didático sobre o sistema cardiovascular surgiu com o objetivo de implementar uma estratégia de aprendizagem que estivesse em sintonia com a realidade e as necessidades da turma. Além disso, o jogo buscou demonstrar aos alunos que, apesar da aparente complexidade do conteúdo, é possível aprendê-lo de forma simples divertida e prazerosa, permitindo que eles adquiram habilidades importantes para o seu desenvolvimento cognitivo e social.

O JOGO

O bingo do sistema cardiovascular é um jogo que tem por objetivo reforçar e fixar conteúdos que inicialmente já foram aplicados. É uma estratégia para transformar um conteúdo complexo, como o processo de circulação sanguínea, em uma atividade mais visual e dinâmica, promovendo maior interesse e tornando o conteúdo mais claro. A aplicação do jogo se destina aos alunos da segunda série do ensino médio com a faixa-etária entre 15 e 16 anos, porém, pode ser aplicado também aos alunos do ensino superior e técnico dos cursos de saúde. Os conteúdos abordados são a anatomia do coração, os vasos sanguíneos, os trajetos do sangue e os tipos de circulação. O bingo do sistema cardiovascular é um jogo intuitivo e bastante versátil, podendo ser aplicado com qualquer tema da biologia ou até mesmo de outras disciplinas. Para isso, seria necessário apenas a produção de novas perguntas referentes ao tema desejado. Para a elaboração do jogo foram necessários total domínio do conteúdo e o auxílio das professoras supervisoras, experientes no assunto. O jogo foi pensado a partir da minha vivência como estagiária nas aulas de biologia da segunda série do ensino médio do Colégio Estadual Santos Dias. A turma era grande, tinha em média trinta alunos que, apesar de serem bem agitados, também eram bastante participativos. A partir de um diálogo com a professora regente, surgiu a ideia de criarmos um jogo que pudesse estimular ainda mais a participação da turma e que possibilitasse o estímulo à concentração, atenção e fixação do conteúdo disciplinar como forma de revisão. Enquanto a professora regente ministrava as aulas expositivas, com elaboração de questionários e exercícios com explicação do conteúdo no quadro, eu me baseava nas perguntas que ela já havia aplicado em sala e elaborava as perguntas do jogo. As perguntas e respostas (QUADRO 1) presentes nas cartas do jogo foram elaboradas com base nas aulas de biologia da segunda série do ensino médio, ministradas pela professora regente, segunda autora do trabalho, durante a realização da disciplina de Estágio Supervisionado. Dessa forma, quando o jogo foi aplicado na turma, os alunos já tinham familiaridade com o tema e com as perguntas.

PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO BINGO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

	PERGUNTAS	RESPOSTAS
1	Qual é o vaso sanguíneo que apresenta válvula anti-refluxo?	Veia
2	Qual é o nome do processo que ocorre exclusivamente nos alvéolos pulmonares responsável pelas trocas gasosas?	Hematose
3	Qual é o nome da camada do coração que é formada por músculo estriado cardíaco?	Miocárdio
4	Como se chamam os vasos sanguíneos que apresentam parede delgada e espessura de um fio de cabelo?	Capilares
5	Como se chamam os vasos sanguíneos que nutrem o próprio coração?	Artérias Coronárias
6	Qual é o nome da maior artéria do corpo humano?	Artéria Aorta
7	Parte do SNC responsável por controlar os batimentos cardíacos e a frenquência respiratória?	Bulbo
8	Quais são as veias que desembocam no átrio direito?	Veias Cava
9	Qual é o nome da válvula anti-refluxo do lado direito do coração?	Tricúspide
10	Nome da artéria que parte do ventrículo direito e transporta sangue venoso?	Artéria pulmonar
11	Qual é o nome das veias que levam sangue arterial para o átrio esquerdo?	Veias pulmonares
12	Qual é o nome das válvulas anti-refluxo do lado esquerdo do coração?	Bicúspide
13	Células responsáveis pelo transporte de gases respiratórios?	Hemácias

14	Células responsáveis pela defesa do organismo?	Leucócitos
15	Elementos do sangue que participam da coagulação sanguínea?	Plaquetas
16	Parte líquida do sangue onde estão dissolvidas substâncias para serem transportadas?	Plasma
17	É conhecido como medula óssea e é responsável por originar as células sanguíneas?	Tecido hematopoiético
18	Cavidades superiores do coração?	Átrios
19	Cavidades inferiores do coração?	Ventrículos
20	Qual é a função do sistema cardiovascular?	Transporte de substâncias
21	Seu trajeto tem por objetivo oxigenar o sangue:	Circulação pulmonar
22	Seu trajeto tem por objetivo levar sangue oxigenado por todo o corpo:	Circulação sistêmica
23	Tipo de circulação onde não há mistura de sangue venoso com arterial?	Completa
24	Tipo de circulação que permite que o sangue circule o tempo todo dentro de vasos sanguíneos?	Fechada
25	Tipo de circulação que caracteriza a passagem do sangue pelo coração duas vezes?	Dupla
26	Lado do coração onde encontramos apenas sangue venoso?	Direito
27	Lado do coração onde encontramos apenas sangue arterial?	Esquerdo
28	Qual é o vaso sanguíneo que apresenta camada de musculatura lisa mais espessa?	Artéria
29	Movimento que caracteriza a contração do músculo cardíaco?	Sístole
30	Movimento que caracteriza o relaxamento do músculo cardíaco?	Diástole

Quadro 1: Tabela de perguntas e respostas do jogo

O design do jogo foi construído através da ferramenta Canva, que é uma plataforma online de design e comunicação visual muito intuitiva e permite que pessoas sem experiência prévia em design criem suas próprias artes. Após criar as artes, eu as imprimi em folhas de papel Opalina 280g para os cartões de perguntas e regras do jogo; papel adesivo para a apresentação presente na caixa do jogo; papel fotográfico brilhoso para as cartelas de bingo. O uso de papéis diferentes foi apenas por questões estéticas, por serem papéis mais resistentes, logo, ajudam a preservar a integridade do jogo por um tempo maior. Porém, ele pode facilmente ser impresso apenas em folhas de papel ofício tornando-o mais acessível financeiramente sem alterar a dinâmica e o resultado do material proposto. Para a construção das cartelas do jogo, usei um aplicativo de bingo que elaborava cartelas sortidas enumeradas. Usei esse aplicativo para ter certeza de que nenhuma cartela seria igual a outra, pois meu objetivo era ter apenas um ganhador. Enumerei as perguntas de 1 a 30 e troquei os números das cartelas geradas pelo aplicativo, pelas respostas dessas perguntas. O digital card e as peças azuis para o sorteio (Fig.5) são partes de um jogo de bingo tradicional reaproveitados. As miçangas para marcação e a caixa do jogo foram os únicos itens comprados. Porém, uma possibilidade para não precisar comprar esse material é imprimir as cartelas em folha de papel ofício e pedir para que os alunos marquem as respostas com lápis de escrever, podendo assim, ao final do jogo, serem apagadas e reutilizadas.

O jogo é armazenado em uma caixa de MDF (Fig.1) e contém um cartão com as regras do jogo (Fig.2); quatro cartões de perguntas, somando entre eles trinta perguntas (Fig.3); possui ainda trinta cartelas de bingo com algumas respostas das perguntas (Fig.4); possui peças estilo miçanga para marcação das cartelas de bingo; peças numeradas até o número 30 para serem sorteadas e indicarem a pergunta a ser lida; contém um "digital card" para o controle dos números sorteados (Fig.5). O jogo foi submetido como avaliação da minha

regência para a disciplina de estágio supervisionado III. Eu acompanhei as aulas de biologia da turma durante todo o semestre e, no final, apliquei o jogo. Além disso, por ser final de bimestre para os alunos, o jogo também serviu como revisão para a prova de biologia que foi aplicada na semana seguinte, pois ele continha todo o conteúdo trabalhado.

Eu comecei a regência explicando para os alunos que a aula seria aplicada através de um jogo e, enquanto falava, fui distribuindo as cartelas e as miçangas de marcação para eles. Eles ficaram muito entusiasmados, pois já conheciam o jogo de bingo "tradicional". Em seguida, li as regras do jogo para eles e sorteei um número dando início ao jogo. Como eles já tinham algum conhecimento sobre o conteúdo, algumas perguntas eram rapidamente respondidas de forma correta. O fato de ter as respostas na cartela também os ajudava bastante a associarem a pergunta à resposta certa. Porém algumas perguntas mais difíceis e menos enfatizadas durante as aulas, os faziam pensar mais e às vezes até dar mais de uma resposta (nessas eles trabalhavam bastante em "equipe", tentando ver se a cartela do colega tinha alguma resposta que pudesse corresponder a pergunta). Após um dos alunos falar "bingo" e finalizar o jogo, todos eles pediram mais uma rodada. A pedido dos alunos, fizemos outra rodada e o resultado foi de mais entusiasmo e concentração nas perguntas que eram feitas (muitos queriam a vitória, pois no final da primeira rodada vários terminaram o jogo faltando apenas uma peça). Por ser um jogo de sorte, é difícil estimar de forma certeira a sua duração, pois em uma rodada podem ser sorteados aleatoriamente perguntas contidas em um único cartão, fazendo uma pessoa rapidamente vencer o jogo. Como também pode ocorrer das perguntas sorteadas não se concentrarem apenas em um cartão, mas serem bem diversas e fazer o jogo durar mais tempo, como foi no nosso caso. Apesar disso, é certo afirmar que uma aula de cinquenta minutos é suficiente para aplicação de uma rodada do jogo bingo do sistema cardiovascular.

Figura 1: Caixa do jogo

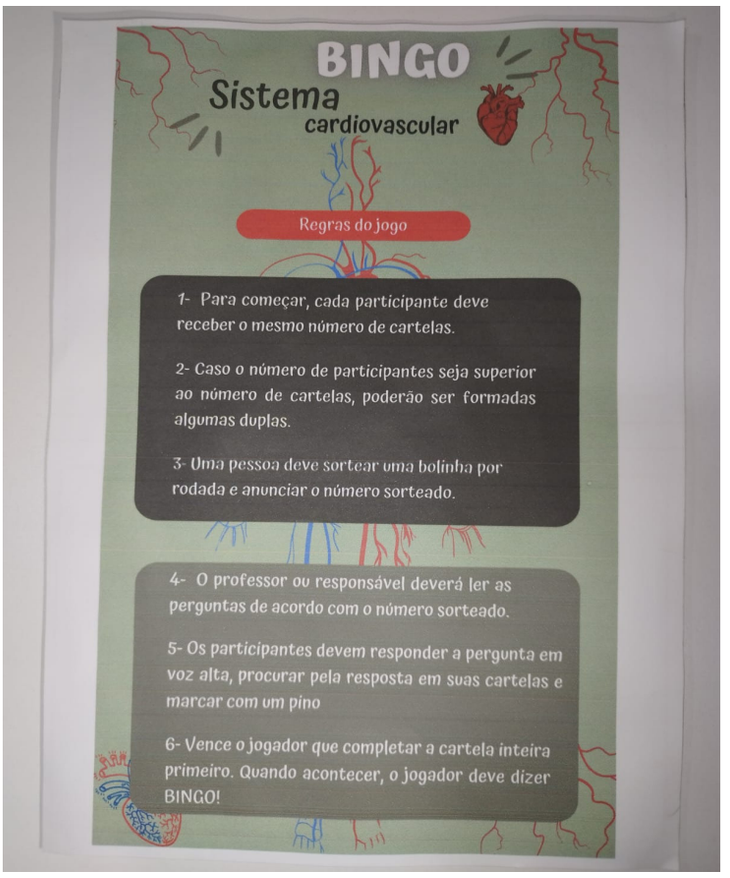


Figura 2: Regras do jogo

Figura 3: Cartões de perguntas

Figura 4: Cartela de bingo

Figura 5: Jogo completo com todas as peças

REGRAS DO JOGO

Para iniciar o jogo, cada participante deverá receber o mesmo número de cartelas e pinos para marcação das respostas. Caso o número de participantes seja superior ao número de cartelas, poderão ser formadas algumas duplas. Uma pessoa deve sortear uma bolinha por rodada e anunciar o número sorteado em voz alta. O professor ou responsável deverá ler as perguntas de acordo com o número sorteado e marcar o digital card com a bolinha de sorteio para a conferência dos números ao final da partida. Os participantes devem responder à pergunta em voz alta, procurar pela resposta em suas cartelas e marcar com um pino. Vence o jogador que completar a cartela inteira primeiro.

RESULTADO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao empregar o jogo como recurso didático, constatou-se que todos os alunos da turma participaram ativamente e de forma envolvente durante toda a execução da atividade proposta. Além disso, muitos deles solicitaram a repetição do jogo, evidenciando o quanto essa estratégia didática é estimulante e atraente para os estudantes.

Dessa forma, considerando as contribuições teóricas sobre o tema e os resultados obtidos, pode-se concluir que o jogo didático foi efetivo em engajar os alunos e tornar a aula mais dinâmica, interessante e produtiva. A utilização dessa metodologia lúdica funciona como estratégia para tornar os alunos mais participativos, o que possibilita a melhor compreensão dos conteúdos.

Com base nisso, é evidente que o modelo de ensino tradicional, ainda amplamente empregado nas escolas, apresenta limitações significativas em relação à promoção da aprendizagem dos alunos e a utilização exclusiva da aula expositiva não é suficiente para fornecer todas as habilidades cognitivas e sociais necessárias aos alunos em sala de aula. Muitas vezes, a agitação e a energia excessivas dos alunos podem ser direcionadas para atividades lúdicas, como jogos didáticos, que permitem ao aluno aprender de forma prazerosa e efetiva. Dessa forma, ao invés de um excesso de energia ser lido como mau comportamento, ele pode ser traduzido em participação ativa nas aulas. Portanto, é importante que os professores utilizem diferentes metodologias de ensino, incluindo recursos lúdicos, para engajar os alunos e promover a aprendizagem de forma mais completa e enriquecedora.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. M. et al. A utilização de metodologias lúdicas no ensino de biologia: estudo do valor educativo de jogos em escola urbana e rural. In: III Encontro de Didática e Prática de Ensino, 2009, Anápolis - GO. Anais do III EDIPE, 2009.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

CASTRO, B. J. de; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011.

ANTUNES, C. Inteligências múltiplas uma nova vida às salas de aula. Jornada Curitibana de Educação Infantil e Ensino Fundamental, 5, Curitiba, 1999. Resumos. Curitiba, 1999.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula. Revista do Professor, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19, jul./set. 2003.

DE AGUIAR, João Serapião. Educação inclusiva: jogos para o ensino de conceitos. Papirus Editora, 2004.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

O ENSINO EM ASTRONOMIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: IDENTIFICANDO MEMÓRIAS DE DISCENTES DO SEGUNDO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Paula Cosenza Soares
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Email: apaulacs98@gmail.com.

Maria Cristina Doglio Behrsin
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Email:mcrisdb@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo trata-se de um recorte de um estudo de caso desenvolvido para monografia de conclusão de Licenciatura em Ciências Biológicas. O trabalho teve o objetivo de identificar quais memórias os discentes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola privada de São Gonçalo/RJ, têm sobre o Ensino escolar de Astronomia. A metodologia desta pesquisa foi a quantiqualitativo por meio de um questionário com dez questões. A coleta de dados ocorreu com os alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental, entre 2020 e 2021, durante o ensino híbrido decorrente da pandemia COVID-19, tendo 54 questionários respondidos. Os discentes passaram pelo período de transição do currículo orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com base na análise das respostas, pode-se identificar algumas das memórias que eles guardam sobre o ensino de Astronomia ao longo do ensino fundamental, suas maiores dificuldades de entendimento sobre o assunto, tópicos nos quais tiveram mais facilidade e lembranças das práticas educativas realizadas por seus professores, que mais despertaram o interesse pelo tema.

Palavras-chave: ensino de Astronomia, anos finais do Ensino Fundamental, percepção dos discentes, memórias do ensino de Astronomia.

INTRODUÇÃO:

O céu sempre fascinou a humanidade, desde os primórdios de sua existência. Os povos primitivos buscavam compreender os astros e suas influências para a vida humana, transformando os conhecimentos obtidos em norteadores para suas atividades diárias. A navegação, a pesca, a agricultura, os calendários, a percepção da sucessão de dia e noite, o fuso horário, são algumas áreas que observamos até hoje o uso efetivo e significativo da Astronomia como ciência.

A partir desta perspectiva, nos apoiamos em Nicolini (apud QUEIROZ, 2008) para buscar uma definição desta área do conhecimento:

> [...], é o conjunto de estrelas cada uma delas, um Sol; é o sistema planetário, é Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, é enfim nosso planeta, a Terra, que, como os demais, gravita no espaço. Parte da criação, parte ínfima, mas de extrema importância para o homem, é a Terra integrante do conjunto de aspectos abarcados pela Astronomia. [...] Ciência do tempo e do espaço, a astronomia abarca tanto as origens como os extremos limites do futuro. É a ciência do infinito e da eternidade. (p.15)

No Brasil, a Astronomia está presente no ensino desde o século XVI com a Companhia de Jesus (BRETONES, 1999), todavia, “ela começa a ter mais expressividade nos anos 1970, quando foi criada a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB).” (BUFFON e NEVES, 2017). Atualmente, com a implantação da

Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Astronomia é um dos objetos de ensino pertencentes ao Bloco Temático Terra e Universo, a ser desenvolvido ao longo de todo o Ensino Fundamental.

A adoção da educação em Astronomia desde o início do processo de escolarização das crianças já era defendida por Langhi e Nardi em artigo publicado 2010, quando afirmavam que a Astronomia "[...] revela um universo que promove curiosidade, admiração, imaginação, desenvolvendo o senso de exploração e descoberta" (p.109).

Já os autores Pereira e Fusinato (2007,p.174), afirmaram que "a Astronomia pode ser considerada um "motor" poderoso o suficiente para despertar a curiosidade pela ciência", uma vez que, a cultura da atualidade é povoada pela ficção cientifica e pela cultura pop.

Os quadrinhos, animes, desenhos animados, games, filmes e séries proporcionam uma imersão de forma memorável em temáticas astronômicas que são em muitos casos consideradas complexas e abstratas de serem entendidas. De acordo com Bartelmebs e Moraes (2011, p.100): "Quando as crianças assistem a esses desenhos, jogam esses games ou leem esses livros, estão de certa forma, interagindo com o conhecimento científico".

Sob este prisma, pode-se sinalizar o papel desempenhado da cultura pop na fomentação do interesse por assuntos astronômicos e, porventura, também na possibilidade de desenvolver a alfabetização científica dos jovens e crianças. Entretanto, a ficção se apresenta com uma faca de dois gumes, uma vez que, não tem a necessidade de apresentar informações com precisões científicas (DRIVER,1989).

Posto isso, vale ressaltar que é também o papel do ensino escolar de Astronomia aproveitar da observação do Universo feito pelo indivíduo no seu cotidiano e dos conhecimentos estimulados pela mídia para desmistificar conceitos astronômicos erroneamente perpetuados pelo senso comum, e:

> através do seu ensino, ampliar as estruturas mentais dos alunos, para que cada vez mais possam ler a realidade a sua volta, com mais propriedade, permitindo-se questionar e buscar respostas, exercendo os princípios da ciência de forma simples e motivadora. (BARTELMEBS e MORAES, 2011, p.99)

O presente trabalho traz um recorte da pesquisa monográfica para conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma instituição pública. Neste espaço optamos por destacar os relatos de memórias sobre o ensino de astronomia presentes nas respostas ao questionário aplicado aos alunos sujeitos da pesquisa.

Neste sentido temos como objetivo geral:

Identificar quais memórias estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola privada no município de São Gonçalo possuem acerca do Ensino de Astronomia desenvolvido em sua unidade escolar.

E como objetivos específicos:

- Identificar quais conteúdos abordados nas aulas os alunos relacionam com astronomia.
- Analisar as percepções dos alunos sobre os temas de astronomia citados por eles nas respostas ao questionário.

METODOLOGIA:

O presente trabalho traz um recorte de um estudo de caso (ZANELLA, 2013) em uma escola particular do município de São Gonçalo/RJ. Para tal foi realizada uma pesquisa qualiquantitativa (MINAYO, 2001), por

meio de um questionário (GIL, 2008) com dez perguntas – entre questões objetivas e discursivas – voltado para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. A coleta de dados foi feita presencialmente por meio da aplicação do questionário pelos docentes da instituição em suas respectivas turmas em um único dia e horário, registrando-se o total de 54 respondentes. A pesquisa foi realizada no ano de 2021, durante o período de ensino híbrido na escola, devido a pandemia da COVID-19, sendo que apenas os alunos que se encontravam no ensino presencial no dia participaram da coleta de dados. Neste trabalho, foram selecionadas as respostas correspondentes a seis perguntas do questionário, cujo enfoque de análise foram as memórias que os alunos tiveram sobre o ensino de Astronomia na escola.

RESULTADOS E ANÁLISE:

As três primeiras perguntas são de sondagem mais ampla e buscam identificar se os estudantes tiveram algum contato com a Astronomia na escola; em caso afirmativo, em qual componente curricular tiveram e; em que ano de escolaridade.

À primeira questão, 94% dos discentes responderam já ter estudado algum conteúdo relacionado à Astronomia em sua vida escolar, ou seja, a ampla maioria dos respondentes. A resposta afirmativa já era esperada, uma vez que a pesquisa foi realizada com estudantes do segundo segmento do Ensino Fundamental e temáticas de Astronomia fazem parte oficialmente do currículo de pelo menos as áreas de Ciências da Natureza e Geografia, neste segmento de ensino.

Com relação aos 6% que assinalaram não ter estudado, existe a possibilidade dos alunos não se lembrarem mais o que estudaram em anos anteriores; ou embora tenham sido abordados conteúdos de Astronomia na escola, os discentes não identificaram tais temas como pertencentes ao campo de Astronomia; ou ainda, em função do momento histórico da pandemia da COVID-19 e à necessidade de adaptações do currículo escolar para o ensino remoto emergencial, conceitos astronômicos podem não ter sido abordados no período que antecedeu a aplicação do questionário.

A segunda questão era voltada para aqueles que responderam que haviam estudado algum assunto de Astronomia e pedia para que os estudantes citassem em qual ou quais disciplina(as) a temática foi abordada. O número de respostas em branco ou mencionando que não havia estudado é exatamente o mesmo dos que na primeira questão responderam não haver estudado Astronomia. Embora não seja possível afirmar que foram os mesmos alunos que deram tais respostas, em função do anonimato garantido às respostas, é muito grande a probabilidade de que sejam eles.

Com relação aos estudantes que citaram em que componente curricular estudaram Astronomia, tivemos uma maior incidência de respostas para Ciências com 54% (29 alunos), seguida por Ciências e Geografia simultaneamente com 31% (17 alunos), Geografia com 7% (4 alunos) e Ciências e Matemática com 2% (1 aluno). Esses resultados nos permitem levantar alguns pontos relevantes:

a) A obtenção de um total de 87% (47/54) dos alunos mencionando ter estudado conteúdos de Astronomia na disciplina de Ciências corrobora a análise de Bretones (1999) ao apontar que no decorrer da história da educação no Brasil, boa parte dos conteúdos em Astronomia foram abraçados por Ciências Naturais.

b) A disciplina de Geografia também foi bastante citada, por um total de 38% (21/54) dos alunos, no entanto, a maior citação de Geografia foi de forma conjunta com Ciências, o que nos

faz identificar que os alunos conseguem observar o caráter multidisciplinar que a Astronomia pode ter. Esta suposição é reforçada pelo fato de que 2% (1 aluno) também citou Ciências juntamente com Matemática.

A maioria dos alunos respondeu que o primeiro contato com a Astronomia foi nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo o 3º ano de escolaridade o mais mencionado. Este resultado já era esperado por nós, embora provavelmente grande parte dos estudantes tenha cursado esta fase da educação escolar antes da implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que vigoravam anteriormente, indicavam que o Bloco Temático Terra e Universo, no qual o tema Astronomia estaria inserido, deveria ser abordado a partir do segundo segmento do Ensino Fundamental.

Compreendemos que tal situação se deva ao fato de que os PCN não tinham o caráter normativo que tem a BNCC, sendo apenas uma forma de orientação para o desenvolvimento curricular, portanto era um referencial importante, mas não era o único. Outro aspecto que pode explicar o resultado obtido é a forte influência dos materiais pedagógicos – principalmente os livros didáticos – no ensino brasileiro, que têm um papel de norteador para o professor e para a organização dos conteúdos nos anos diversos anos de escolaridade (GATTI, 1997).

Ao analisarmos o Guia de Livros Didáticos dos anos iniciais, vinculado ao Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano 2013 (BRASIL, 2012), identificamos que a resenha dos vinte e três materiais didáticos de Ciências avaliados continham em seus Sumários capítulos que apresentavam conteúdos relacionados à Astronomia.

A escola onde os sujeitos de nossa pesquisa estudavam utiliza desde 2016 o material didático produzido pelo Sistema de Ensino Sucesso[1]. A partir do levantamento dos diários, plano de curso anual e os sumários dos livros didáticos utilizados, verificamos que em 2015 e 2016 os temas relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua se apresentavam no 4º ano do Ensino Fundamental, enquanto nos anos de 2017 e 2018 este o conteúdo era inicialmente abordado no 3º ano do Ensino Fundamental, sendo que os conteúdos de Astronomia estavam presentes tanto nos livros didáticos de Geografia como de Ciências.

Apesar das respostas dadas, nos questionamos se os temas de Astronomia foram, de fato, introduzidos na educação escolar a partir do 3º ano do Ensino Fundamental, ou se já estariam presentes desde a Educação Infantil. Acreditamos que o ensino de Astronomia está potencialmente presente na educação dos alunos desde a mais tenra idade. Nesta etapa inicial da escolarização, em geral, os docentes abordam com os alunos as diferenças entre o dia e a noite, a observação do céu, o movimento aparente do sol, a formação de sombras, as fases da lua, a passagem das estações do ano etc. Sendo assim supomos que ao responderem majoritariamente que o primeiro contato com Astronomia foi no terceiro ano do Ensino Fundamental, não significa necessariamente que tenha sido de fato, podendo representar o momento em que os alunos tiveram consciência de estarem estudando temas de Astronomia. No entanto, justamente em função desse caráter lúdico e não tão formal, característico da Educação Infantil, não localizamos registros na escola que confirmassem a nossa suposição de que temas de Astronomia já seriam abordados desde esta etapa da educação.

Na segunda parte do questionário nos interessava saber qual(ais) o(s) conteúdo(os) de Astronomia os estudantes tiveram mais dificuldade de entender; qual(ais) o(s) conteúdo(os) de Astronomia os discentes tiveram mais facilidade de compreender e; quais conteúdos de Astronomia gostaram de estudar e que atividades de aula relacionadas à Astronomia foram mais significativas para eles.

1 O Sistema de Ensino Sucesso, foi criado em 2004 pelo Grupo Editorial Construir. Atualmente se encontra atuando intensamente no mercado editorial de sistema de ensino, com mais de 1.500 instituições de ensino parceiras por todas as regiões do Brasil

Com relação à pergunta que buscava saber quais (ais) o (s) conteúdo (os) de Astronomia os estudantes tiveram mais dificuldade de entender, obtivemos o seguinte resultado: 3,7% das respostas ficaram em branco; 9,25% dos alunos afirmaram não lembrar; 44,45% disseram não ter dificuldade e 42,6% alunos citaram suas dificuldades. Consideramos o resultado bastante intrigante, uma vez que o número de estudantes que mencionaram não ter nenhuma dificuldade foi superior ao número dos que apontaram suas respectivas dificuldades. Em nosso entender, sempre existem aspectos que nos suscitam dúvidas, qualquer que seja a temática e no caso específico de Astronomia, existem incontáveis pontos obscuros, inclusive para especialistas na área.

Em face a este resultado, nos indagamos sobre o que significaria não ter "nenhuma dificuldade" sobre o tema. Ao analisarmos tais respostas, identificamos dois padrões diferentes: o primeiro, no qual os alunos relacionaram a falta de dúvidas ao fato de não se lembrarem bem da matéria (2%), como mostram a resposta a seguir: "Eu não lembro muito bem do conteúdo, mas nunca tive dificuldade"– o que nos leva a considerar que a falta de dificuldade por parte de tais alunos está relacionada justamente ao desconhecimento dos mesmos sobre o tema - uma vez que não se pode ter dúvidas de algum assunto que se desconhece por completo; ou ainda que a falta de interesse sobre o tema fez com que os alunos não elaborassem perguntas sobre o mesmo.

O outro padrão é constituído por respostas nas quais os estudantes afirmaram se lembrar do conteúdo e compreender os conceitos abordados, não relatando alguma dúvida (92%), como pode ser observado a seguir: "Nenhuma, pois sempre procurava estudar astronomia" e "Nunca tive nenhuma dificuldade nessa matéria".

No que tange a este segundo padrão, supomos que a forma com que os assuntos foram apresentados pode não ter dado margem a questionamentos, logo os alunos não tiveram dificuldade, satisfazendo-se apenas com as informações fornecidas. Segundo Bartelmebs e Moraes (2011), a aprendizagem de Astronomia deve ser conduzida por perguntas - o docente deve estimular seus alunos a indagarem, a buscar explicações, que levem a novas perguntas.

Ao direcionarmos a atenção para as respostas dos alunos que mencionaram alguma dúvida sobre temas de Astronomia, observamos que uma parte delas abordava aspectos mais genéricos (30%), como por exemplo: "Astros", "Planetas", "O sol", "As estrelas", "O sistema solar"; e outras mais específicas (61%), entre as dúvidas específicas destacamos algumas a seguir: "Buraco Negro", "A ordem dos planetas", "Movimento de rotação e translação", "Equinócio e solstício", "Velocidade da luz", "A formação de astros como as estrelas". Dois alunos (4%) mencionaram dúvidas não relacionadas à Astronomia – o que não será focado no presente trabalho.

De uma forma geral, cada dificuldade específica que aparece nas respostas ao questionário, foi mencionada por um ou dois alunos, sendo bastante pulverizada entre conteúdos comumente abordados nas aulas de Ciências. No entanto, nos chamou a atenção a quantidade de menções envolvendo a ordem dos planetas (46% das dúvidas específicas), o que nos levou a indagar por que a ordem dos planetas foi assunto de maior dificuldade. Na busca por possíveis respostas ao ocorrido, nos deparamos com a denominada educação bancária, de Paulo Freire (1970), quando se refere a um ensino focado em uma aprendizagem voltada para a memorização, na qual o estudante acaba ficando mais preocupado em gravar os conteúdos "depositados" pelo professor do que entender o significado do que está sendo ensinado.

Tendo em conta, a pergunta qual (ais) o (s) conteúdo (os) de Astronomia os discentes tiveram mais facilidade de entender, obtivemos o seguinte resultado: respostas em branco (5,55%), alunos afirmam não lembrar (5,55%), não ter tido nenhum conteúdo com mais facilidade de compreensão (1,85%), apresentou

facilidade (87,05%).

Os alunos que afirmaram ter facilidade, assim como na questão anterior, dividimos em dois grupos: o que citavam tópicos mais genéricos (83%), podendo ser exemplificado com: "Os planetas, mesmo que embole um pouco é mais fácil pra mim" e os mais específicos (6%), como por exemplo: "Astros iluminados e "*luminozos*" (sic). Cinco discentes (11%) mencionaram facilidades que não possuem relação com os temas de Astronomia – o que não será apresentado com foco neste artigo.

Durante a análise das respostas foi observado que temas relacionados ao Sistema Sol- Terra-Lua e o Sistema Solar foram os mais recordados e apontados como conteúdos de fáceis compreensões, uma possível hipótese se encontra na presença constante desses conteúdos no currículo da educação escolar, o que favorece a familiaridade ao longo dos anos letivos e também pelo fato de se tratar de conteúdos com conceitos mais simples e concretos do que em relação, por exemplo, buraco negro e matéria escura.

Com relação às atividades de aula relacionadas à Astronomia que foram mais significativas para os estudantes, obtivemos o seguinte resultado: 71% dos discentes não mencionaram nenhuma estratégia de ensino utilizada para abordar conteúdos de astronomia que tenham considerado marcantes, apenas 29% citaram. O que nos leva a pensar se a ausência de respostas da maioria representa mera preguiça dos alunos em escreverem alguma resposta, se não se recordam mesmo de nenhuma atividade, embora tenham tido engajamento durante a sua realização ou se a maior parte das estratégias utilizadas em sala não foram suficientemente interessantes para que ficassem marcadas em suas memórias.

Por outro lado, ao nos debruçarmos sobre os 29% das respostas restantes, podemos observar relatos de atividades lúdicas e utilizando situações concretas, como por exemplo: "Sim. 8º ano, minha professora foi revisar translação e rotação, e acabou imitando o movimento."; "Sim. No 8º ano (na série que eu estou), quando minha professora rodou para explicar novamente a rotação da Terra". Nestas respostas podemos identificar a importância do corpo no processo de ensino-aprendizagem, mencionada por Rios e Moreira:

> o corpo é repleto de multiplicidades. Ele é ao mesmo tempo social, psicológico, biológico e transcendente, mas sempre foi considerado inferior, como segundo plano na sala de aula em relação à mente. Devemos entender o corpo e a mente como componentes que integram o mesmo organismo e estabelecer um elo entre o movimento e o desenvolvimento mental. (2015, p.50)

Temos ainda as respostas de outros alunos que evidenciam o engajamento estimulado pelas professoras ao assunto trabalhado: "Sim, no 5º e 3º ano, as professoras explicaram muito bem e comecei a gostar"; "A explicação foi tão legal que pensei que estava no espaço.".

Tais respostas tornam bastante evidente a análise de Oliveira (2009, p.60), de que "O caminho para tornar o aprendizado mais significativo é constituir uma prática pedagógica mais prazerosa, portanto, mais lúdica." O uso de práticas de ensino divertidas, interativas e lúdicas, possibilitam um ambiente que favorece a aprendizagem e com muita frequência ficam marcadas nas memórias os alunos.

Por meio das perguntas feitas no questionário e a análise das respostas dadas, buscamos identificar quais memórias os estudantes carregam com relação ao ensino de Astronomia, tendo a compreensão do que foi proposto por Lima (2014 apud LUIZA e SANTOS, 2017):

> O fato de nos lembrarmos ou nos esquecermos de certos episódios que ocorrem em nossas vidas apresenta-se como um fenômeno relativamente impreciso, uma vez que nossa memória é seletiva. Tendemos a reter e lembrar de acontecimentos que, de alguma forma ou por alguma razão, foram significativos e marcaram nossa existência num determinado momento. (p.563)

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Respaldados pelos autores consultados para o desenvolvimento do presente trabalho, reafirmamos o potencial do ensino de Astronomia para estimular o interesse de crianças e jovens pela Ciência e contribuir para uma compreensão de mundo mais próxima do conhecimento científico, favorecendo a tomada de decisões pelos indivíduos. Para que isto ocorra, entretanto, existem diversos desafios a serem transpostos no espaço escolar, como a falta de interesse intrínseco de discentes pelo tema, a falta de materiais e práticas que estimulem o interesse dos alunos, predominando um ensino memorístico, que limita o questionamento e a curiosidade pelo que se passa no mundo, bem como a apropriação do conhecimento elaborado para a resolução de problemas no dia a dia.

Percebemos ainda, a partir da análise das respostas que o uso de práticas de ensino divertidas, interativas e lúdicas, possibilitam um ambiente que facilita a aprendizagem e favorecendo a construção de memórias pelos alunos. Justamente a busca por essas memórias afetivas dos alunos sobre o ensino de Astronomia foi o que nos moveu neste trabalho. Identificamos entre os alunos respondentes ao questionário uma diversidade de situações: a falta de memória com relação ao ensino de Astronomia – que aponta para a pouca expressividade com que o mesmo passou pela vida de tais estudantes; memórias relacionadas exclusivamente a nomenclaturas no contexto da Astronomia, que demonstram a preocupação com a utilização efêmera das palavras destituídas de significado, para possivelmente a realização de uma atividade avaliativa. Observamos também a presença de boas e significativas memórias relacionadas a práticas não convencionais, trabalhos em grupo, explicações bem-elaboradas de professores ou a afetividade na relação professor-aluno.

REFERÊNCIAS

BARTELMEBS, R.C; MORAES, R. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. Ensino de Ciências e Tecnologias em Revista. Vol I. n. 1. Jan./jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRETONES, Paulo Sérgio. Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil. São Paulo: UNICAMP, 1999

BUFFON, Alessandra Daniela; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A Educação para Astronomia no Ensino Fundamental: uma reflexão entre professores e pesquisadores. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 10, n. 1, 2017.

DRIVER, R. Student's conceptions and the learning of Science. Internation Journal of Science Education, v. 11, special issue, p. 481-490, 1989.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970.

GATTI, Décio. Livros didáticos, saberes disciplinares e cultura escolar: primeiras aproximações. História da Educação, v. 1, n. 2, p.29-50, Universidade de Santa Maria, Pelotas, set 1997.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 2008.

LANGHI; NARDI. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 2010.

LUIZA, Ingrid; SANTOS, Higor Barreira dos. Investigação das memórias escolares de estudantes universitários. Psicologia Escolar e Educacional, v. 21, p. 561-571, 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa Social; Teoria, Método e Criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, M. L. (Im)pertinências da Educação: o trabalho educativo em pesquisa. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

PEREIRA, Ricardo Franscisco; FUSINATO, Polonia Altoé. Desbravando o Sistema Solar: um jogo educativo para Ensino e a divulgação da Astronomia. In NEVES, Marcos Cesar Danhoni (org). Da Terra, da Lua e além. Maringá: Editora Massoni,2007.

QUEIROZ, V. A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RIO, F. T. A.; MOREIRA, W. W. A importância do corpo no processo de ensino e aprendizagem. Evidência, Araxá, v. 11, n. 11, p. 49-58, 2015.

ZANELLA, Liane Carly Hermes Metodologia de pesquisa / Liane Carly Hermes Zanella. – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2013. 134 p.: il.

CIÊNCIAS NA EJA: O USO DA DISCUSSÃO COMO MODALIDADE DIDÁTICA PARA TRATAR AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, SAÚDE E SOCIEDADE

Marlon Silva de Oliveira
Licenciando da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: marlonbio900@gmail.com

José Henrique de Almeida Cereja
Docente da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ)
e-mail: jhcereja@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: mariacristinauerj@gmail.com

RESUMO

Para a formação de cidadãos em uma sociedade com transformações de ordem social, ambiental, econômica e cultural, a escola deve formar alunos capazes de refletir, criticar e intervir nesta realidade. Nesse sentido, é papel da escola formar cidadãos capazes de participar, refletir e intervir nos processos sociais e as disciplinas científicas cumprem papel crucial para discutir os problemas sócio científicos, a fim de possibilitar a tomada de decisões pelos alunos de forma a promover maior qualidade de vida individual e coletiva. Este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência docente realizada com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre a aplicação de atividades baseadas na modalidade de discussão sobre relações entre ciência, saúde e sociedade no âmbito do Programa de Residência Pedagógica CAPES/ UERJ. Concluiu-se que a modalidade escolhida promove maior participação e engajamento nas atividades, indicando que ela pode ser utilizada para abordar assuntos que tangenciam o tema. Também destaca-se que os alunos utilizaram argumentos em parte baseados em conhecimentos cientificamente validados para defender seus pontos de vista, porém necessitando de aprofundamento sobre aspectos da pesquisa científica.

Palavras-chave: anos finais do ensino fundamental, EJA, discussão, metodologia científica, argumentação.

INTRODUÇÃO

Diante das transformações sociais, econômicas, ambientais e culturais de uma sociedade capitalista que gera desigualdade e injustiça social, é necessário discutir a importância da participação da sociedade civil no enfrentamento e combate desses problemas (VALE, 2022). Nesse sentido, é papel da escola transformar pessoas em sujeitos reflexivos e críticos desta realidade, com o intuito de capacitá-los para tomada de decisões no sentido de transformar o mundo (GEGLIO; SANTOS, 2011). Diversos problemas que influenciam a vida dos cidadãos estão intrincados na relação entre ciência, saúde e sociedade, que aprofunda e gera desigualdades as quais afetam a qualidade de vida. Portanto, os conhecimentos escolares relacionados às disciplinas científicas

apresentam papel crucial para a análise crítica e compreensão de problemas sócio científicos e o modo como afetam suas vidas, orientando significativamente as tomadas de decisões dos cidadãos (CACHAPUZ et al., 2005). Por exemplo, em 2019 a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou a pandemia do novo coronavírus, causador da doença conhecida como COVID-19 e já no início do ano de 2020 medidas foram adotadas pelos países para conter a transmissão da doença (a exemplo do fechamento de fronteiras e quarentena pela população) o que afetou diversos setores sociais, entre eles a escola (OLIVEIRA; RESENDE; SILVA, 2022). Portanto, o Ensino de Ciências contribui para decisões sobre comportamentos e hábitos saudáveis para a redução da transmissão e agravamento das doenças a partir do conhecimento construído nas disciplinas escolares científicas, com a compreensão das relações entre ciência, saúde e sociedade.

No entanto, para Sasseron (2015), promover a educação científica está além de ensinar conceitos e teorias científicas e suas aplicações no cotidiano dos alunos, mas também compreender a Ciência como corpo de conhecimento com técnicas e processos próprios que permitem investigar fenômenos no mundo físico e seus impactos. Para a autora, é papel do Ensino de Ciências introduzir o aluno na alfabetização científica. Porém, muitas vezes os alunos se distanciam de aprender ciências, em parte devido à abordagem feita pelos professores em sala de aula ao demonstrar uma visão distorcida da Ciência como um conjunto de conhecimentos pronto e acabado (CACHAPUZ et al., 2005). Para Geglio e Santos (2011), o distanciamento entre conteúdos em ciências e metodologias articuladas à realidade do educando é elemento desmotivador de aprendizagem, pois não considera o universo cultural do aluno e o afasta da cultura científica. Estas questões refletem uma lógica tradicionalista do currículo de ciências na Educação Básica que privilegia a memorização de fenômenos e fatos, sem considerar as concepções dos alunos no processo de aprendizagem (KRASILCHIK, 2000).

No Ensino de Ciências, outro fator a ser considerado é a adequação de conteúdos e metodologias de ensino na Educação Básica, pois cada sistema educacional – assim como etapa ou modalidade da educação – apresenta características que refletem distintos contextos sociais, econômicos e culturais, e consequentemente diferentes necessidades educacionais. Uma destas modalidades na Educação Básica é a Educação de Jovens e Adultos (EJA), que tem como objetivo oferecer educação de qualidade aos sujeitos historicamente negados deste direito (OLIVEIRA et al., 2021). Em geral, são alunos que tiveram direitos negados e que trazem para o espaço escolar um histórico de reprovações, evasões e defasagens na aprendizagem (CASSAB, 2022).

Portanto, ensinar ciências na EJA é um dever social da escola, não apenas para garantir o princípio da equidade do ensino, mas também capacitar os alunos a utilizar aportes teóricos e práticos do fazer científico para compreender de forma crítica as questões sociocientíficas de sua realidade, ampliando as possibilidades de participação de decisões políticas em sociedade. Este exercício se torna mais importante no atual contexto da COVID-19, o qual a compreensão da relação entre ciência, saúde e sociedade é necessária para a tomada de decisões que visam a redução dos impactos causados pela doença na vida dos alunos e de seus familiares.

O objetivo deste trabalho é descrever uma experiência docente com elaboração e aplicação de atividades pautadas no uso da discussão como modalidade didática para tratar relações entre Ciência, Saúde e Sociedade e refletir sobre suas implicações na formação discente.

METODOLOGIA

A experiência docente ocorreu no âmbito do subprojeto Biologia do Programa Residência Pedagógica (PRP) - CAPES da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) no Colégio Municipal Gonçalves

Dias, localizado no Bairro São Cristóvão no município do Rio de Janeiro, nos meses de fevereiro a abril de 2023. A atividade foi aplicada com alunos do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) do período noturno com alunos do PEJA II (equivalente aos anos finais do Ensino Fundamental) no primeiro bloco de aprendizagem (nível no qual são oferecidas aulas de Língua Portuguesa, Ciências, Matemática e Artes, Inglês, Educação Física e História/Geografia.).

As aulas foram desenvolvidas por meio de discussões a partir do diálogo estabelecido entre alunos, residente e professor. Os alunos mobilizaram os conhecimentos construídos em seus diferentes contextos socioculturais para justificar pontos de vista relacionados à Ciência, Saúde e Sociedade, tais como: a importância da vacinação, desigualdades no acesso a serviços de saúde pela população brasileira, a importância da ciência para a sociedade, entre outros. Conforme Krasilchik (2004), a discussão se configura como uma modalidade didática que torna as aulas mais agradáveis e interessantes, além de despertar o senso crítico e o desenvolvimento da capacidade de raciocínio. A problematização de questões é o motor desta atividade; o objetivo não se trata inicialmente de encontrar uma resposta correta para determinado problema, mas sim incitar o aprofundamento do assunto estudado (LINHARES, 2013, p.35). Outro aspecto relevante é o destaque para interação aluno-aluno, a qual permite a "[...] co-construção de saberes e de competências e envolve um processo reflexivo, no sentido da compreensão do mundo, do outro e de si próprio", caracterizando-a como uma situação didática de abordagem socioconstrutivista vygotskiana (LINHARES, 2013).

A utilização da discussão permite o desenvolvimento da argumentação, entendida como atividade discursiva na qual os sujeitos justificam seus pontos de vista e consideram outros contrários, com o objetivo de mudanças na forma de interpretar o mundo físico e social (CHIARO; LEITÃO, 2005). A argumentação também é importante para o ensino e aprendizagem de ciências, pois, para Aleixandre e Agraso (2006) a construção do conhecimento científico também está relacionada à capacidade de justificação de ideias a partir da reunião de evidências científicas, bem como utilização destes conhecimentos para conclusões sobre dados e fatos referentes a fenômenos sociais e ambientais. Entende-se que aulas de discussão associadas ao desenvolvimento da argumentação constituem uma prática que possibilita a compreensão dos alunos de questões que envolvem ciência, saúde e sociedade, com a adoção de pontos de vista a partir do aporte das ciências.

Na primeira atividade foi apresentado aos alunos o texto a ser discutido, uma publicação do Jornal da Universidade de São Paulo (USP) intitulada "População Nordestina de baixa renda é a mais afetada por dor de cabeça", com resultados de uma pesquisa conduzida no Hospital Universitário da USP sobre perfis socioeconômicos dos grupos que sofrem de incapacidade por cefaleia no Brasil. A escolha deste texto baseia-se no recorte socioespacial da pesquisa, uma vez que a maioria dos alunos possuía descendência nordestina. Portanto, discutir questões que permeiam a realidade sociocultural é fundamental para promover uma educação emancipadora, com transformação da vida dos sujeitos e luta contra o sistema opressor imposto pela lógica capital a partir do reconhecimento da sua existência (FERREIRA et al., 2022). A discussão de questões científicas relacionadas à realidade dos educandos – social, econômica, ambiental e cultural – pode contribuir de forma positiva para a ampliação da participação em sociedade. Depois foram comunicadas orientações para a atividade e a separação dos alunos em dois grupos, para realizar a leitura do texto e levantar pontos interessantes a partir da leitura. Em seguida, foi realizada a leitura do texto com a turma a partir das suas interpretações do texto. Os assuntos que não foram levantados pelos alunos foram explicados pelo professor e residente. Ao final, os grupos responderam perguntas sobre as características da pesquisa relatada, a fim de

introduzir os alunos sobre as etapas e processos do fazer científico.

Na segunda atividade foi realizada com os alunos uma aula expositiva dialogada sobre a importância da Metodologia Científica, apresentando etapas e processos próprios do fazer científico. O intuito focou-se nas respostas dos grupos referentes às perguntas no final do texto, fazer as correções e questionar se pesquisas científicas podem ser rejeitadas. Posteriormente, iniciou-se uma discussão sobre a importância da divulgação das pesquisas realizadas pela comunidade científica em revistas, bem como a legitimidade da ciência a partir de pesquisas históricas e suas repercussões na sociedade.

Em alguns momentos ocorreu a participação do professor preceptor em cada etapa da montagem, por meio de críticas e sugestões de aperfeiçoamento durante conversas virtuais pelo aplicativo WhatsApp. O professor também colaborou com a aplicação da atividade a partir de problematizações dos levantamentos feitos pelos alunos sobre as ideias e discussões trazidas pelo texto, a partir da formulação de questões que tangenciam o tema.

Para a análise da experiência relatada neste trabalho, foram consideradas as observações dos relatórios de aulas e a experiência dos alunos a partir de suas opiniões e respostas sobre as atividades conduzidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades foram realizadas no período de março a abril de 2023, com duração de 9 tempos de aula. Durante conversas fora do contexto da atividade, duas alunas destacaram a importância da modalidade utilizada para o aprendizado. Segundo elas, esses momentos são importantes pois exercitam a habilidade de falar em público e contribuem para a inclusão no processo de aprendizagem, estimulando maior participação nas aulas. Nesse sentido, a realização de atividades baseadas em discussão permite maior protagonismo dos alunos a partir da interação com seus pares (aluno-aluno, aluno-residente e aluno-professor) e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e aumentando a capacidade de diálogo na resolução de conflitos (COSTA; ZANCUL, 2020).

Durante a realização da primeira atividade, a leitura reflexiva do texto se mostrou importante para analisar os argumentos a respeito dos fenômenos estudados. Inicialmente, foram discutidas as desigualdades socioeconômicas presentes na população brasileira em relação à incapacidade por cefaleia. Foi possível captar a compreensão dos alunos de que determinados grupos estão mais propensos a sofrer por doenças por conta da falta de acessos a serviços de saúde, escolaridade, condições financeiras e raciais. Tal ocorrência corrobora com as palavras de Freire (1970), que afirma que o diálogo é primordial para a emancipação do sujeito e postura crítica em relação ao meio social, ao permitir uma postura crítica e reflexiva dos sujeitos em relação aos argumentos e pontos de vista de seus pares. A análise dos argumentos durante as discussões permitiu identificar noções corretas a respeito dos obstáculos para o tratamento e diagnóstico da cefaleia, tais como a subnotificação de casos e tratamentos inadequados da dor de cabeça, e demonstra o potencial de leitura da realidade sobre o tema a partir dos conhecimentos científicos aceitos.

Apesar das falas ricas de significados e vivências que se aproximam das ideias apresentadas no texto, os alunos apresentaram algumas dificuldades em entender aspectos das pesquisas científicas, principalmente sobre a importância dos métodos utilizados pelos cientistas durante a coleta e análise de dados. Esta dificuldade foi identificada a partir das respostas dos alunos à pergunta “Quais instrumentos de pesquisa utilizados pelo

pesquisador?" Uma das razões para esta dificuldade está atrelada ao distanciamento da prática e cultura científica durante a trajetória escolar no passado, dificultando compreensão da natureza da ciência, já que a educação científica envolve dominar conceitos e termos científicos, e também entender a ciência como um conjunto de práticas e processos para compreender o mundo à volta (SASSERON, 2015). Porém, a partir de uma reflexão crítica sobre a formulação da pergunta, considerou-se que esta pode ter sido mal formulada e consequentemente dificultou a compreensão da pergunta por parte dos alunos. Ao final, uma analogia foi utilizada para facilitar a compreensão do significado de instrumentos de pesquisa, e a partir da resolução do exercício os alunos demonstraram entendimento sobre o conceito trabalhado.

A segunda atividade iniciou-se com uma pergunta sobre qual seria a importância da divulgação de pesquisas científicas. Alguns alunos apontaram a relevância para a obtenção de informações confiáveis a respeito de temáticas socio científicas pela população, bem como para a formulação de políticas públicas que visam à melhoria do acesso a serviços básicos, no contexto do debate para grupos mais vulneráveis à incapacidade por cefaleia. O argumento dos alunos indica a compreensão sobre a relação de diferentes instituições (Universidade, Governo, Sociedade e empresas) e as articulações para promover políticas públicas que visam melhorar a qualidade de vida e diminuir os impactos ambientais no planeta (RIBEIRO, 2013). Evidencia-se a importância da discussão para o Ensino de Ciências, ao promover a formação de cidadãos críticos da sua realidade, capazes de tomar decisões que impactam suas vidas (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2009).

Neste momento, também foi explicado que a publicação de pesquisas é importante para a comunidade científica, pois permite o acesso ao conhecimento de diferentes métodos e ferramentas de pesquisa úteis em determinados contextos. Aproveitou-se este momento para apresentar algumas revistas científicas internacionais e os alunos relataram ter ouvido falar delas em diferentes veículos de mídia, como rádio e televisão, porém não sabiam do que se tratava.

Durante a atividade, também foi perguntado aos alunos se as pesquisas podem ser rejeitadas e quais os motivos envolvidos. Os alunos se dividiram entre respostas positivas e negativas; no entanto, não souberam desenvolver argumentos que justificassem suas respostas. Entre as razões apresentadas na literatura para a rejeição de pesquisas, destacaram-se implicações éticas, tais como: identificação de plágios e baixa qualidade da pesquisa, usando como exemplo a ausência de Revisão por Pares para a validação e integridade da pesquisa (GOLDIM, 2013).

Sobre este último, foram apresentados exemplos sobre a qualidade da pesquisa e a legitimidade da ciência. O primeiro exemplo se tratou da pesquisa de Andrew Wakefield, ex-pesquisador britânico, que em 1998 publicou na revista The Lancet que as vacinas contra sarampo, rubéola e caxumba causavam autismo em crianças. Os alunos, apesar de conhecerem o movimento antivacina, desconheciam a influência desta pesquisa na origem do movimento e as consequências negativas para a população, como a reemergência de doenças infecciosas graves (CARDOSO, 2021). No entanto, grande parte dos alunos apresentava noção sobre a problemática do reaparecimento de doenças erradicadas por conta da baixa cobertura vacinal e se posicionaram a favor da vacinação, o que reflete um comportamento positivo a favor da saúde individual e coletiva.

O segundo exemplo tratou de episódios durante a pandemia da Covid-19. Foi apresentado aos alunos notícias veiculadas na mídia digital sobre a aprovação e incentivo por parte do Ministério da Saúde do uso de medicamentos como tratamento precoce da doença no Brasil, apesar da ausência de estudos científicos

que comprovem a eficácia no tratamento ou prevenção da doença. Foi discutido com os alunos o uso do Kit-Covid (coquetel com remédios como ivermectina, azitromicina, cloroquina), que foram implementados com protocolos para uso em pacientes com sintomas leves, moderados e graves no Brasil (SANTOS-PINTO; MIRANDA; OSÓRIO-DE-CASTRO, 2021). Durante suas falas, ocorreu o posicionamento da maior parte dos alunos contra as decisões dos órgãos competentes à época, mesmo com parcial compreensão acerca dos critérios de qualidade de pesquisa científica. Uma das possíveis explicações para tal posicionamento pode estar relacionada a outro argumento em seus discursos, sobre o fato de os sujeitos políticos não respeitarem as recomendações dos cientistas a respeito de medidas de prevenção durante a pandemia. Notou-se que, de forma implícita, os alunos reconheceram os episódios de negacionismo científico na pandemia da COVID-19 que ainda permeiam a saúde pública na atualidade. Este assunto é importante na discussão do tema proposto, uma vez que a repercussão de informações falsas ("fake news") podem ser responsáveis por mortes ou risco de vida dos cidadãos e também interferir nas eleições de um país ou na elaboração de políticas públicas (SILVA, 2021 apud ANGELO, 2023). A autora, ao apontar o alcance do negacionismo científico no ambiente escolar, discute o papel social do professor e a atuação da gestão escolar na criação de estratégias que visam o combate à desinformação entre os alunos. Dessa forma, a adoção da discussão nas aulas de ciências representa uma forma pela qual os professores de ciências podem introduzir esta pauta para identificação e possível combate a ideias negacionistas entre os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos relatórios de aula, as atividades baseadas em discussão mostraram potencial considerável em tratar assuntos que envolvem a relação entre Ciência, Saúde e Sociedade, uma vez que os alunos se tornam mais participativos e engajados no processo de aprendizagem. As atividades também oportunizaram o desenvolvimento da argumentação, fundamental em ciências, bem como permitiu identificar que os alunos, na maioria das vezes, utilizam argumentos baseados em conhecimentos cientificamente válidos para justificar seus pontos de vista a respeito de fenômenos que permeiam a relação saúde e sociedade como a vulnerabilidade de certos grupos a doenças, decisões políticas em contextos sanitários (exemplificados no contexto da COVID-19) e o uso da ciência, apesar de não dominarem alguns aspectos da natureza científica, a exemplo dos critérios de qualidade de pesquisas científicas. A discussão também exercita o pensamento crítico a respeito do conhecimento científico na sociedade e da importância do fazer científico na realização e publicação de pesquisas científicas. Portanto, a inclusão dos alunos da EJA no debate sobre as implicações das Ciências na sociedade a partir de temáticas da vida cotidiana é importante para uma educação libertadora, que forma cidadãos críticos e capazes de mudar a sua realidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES o auxílio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, L. W. O debate como estratégia em aulas de Química. **Química Nova na Escola,** v.32, n.1, p. 1-5, 2010.

ANGELO, C. M. Negacionismo científico e propagação de notícias falsas ligadas a ciências: precisamos falar sobre isso na escola. **Revista Docência e Cibercultura,** Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 256, jan./abr. 2023.

CARDOSO, V. M. V. de S. et al. Vacinas e movimentos antivacinação: origens e consequências. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 21, p. e6460, 18 fev. 2021.

CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação Em Foco,** 21(1), 13–38, 2022.

CACHAPUZ, A.; et al. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez. Acesso em: 20 abr. 2023.

COSTA, S. S.; ZANCUL, M. S. Metodologias ativas de aprendizagem para o ensino de ciências: possibilidades e limitações no debate do tema saúde. **Brazilian Journal of Development,** Curitiba, v. 6, n. 8, p. 54832-54841, ago. 2020.

FERREIRA, A. L.; GOMES, G. K.; HENNING, L. M. P. Educação emancipadora: contribuições da teoria freiriana e das teorias histórico-cultural e histórico-crítica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação,** Araraquara, v. 17, n. esp. 1, p. 703-715, mar. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GEGLIO, P. S.; SANTOS, R. C. As diferenças entre o ensino de Biologia na educação regular e na EJA. **Interfaces da Educação**, v. 2, n. 5, p. 75-92, 2011

GOLDIM, J. R. Fraude e integridade na pesquisa**. ComCiência,** Campinas, n. 147, 2013.

ALEIXANDRE, M. P. J.; AGRASO, M. F. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista,** Belo Horizonte, v.43, p.13-34, 2006.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva,** v. 14, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LINHARES, E. **A discussão como metodologia de educação em ciências no ensino superior.** 523 f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.

OLIVEIRA, C. G. S.; RESENDE, L.T.; SILVA, J. T. D.O. Experiências de ensino-aprendizagem em saúde durante a pandemia da COVID-19: revisão integrativa. **Research, Society and Development,** [S.l.], v. 11, n. 12, 2022.

OLIVEIRA, R. P. et al. Articulações possíveis entre as experiências de um centro de referência em EJA e as funções reparadora, equalizadora e qualificadora da DCN-EJA. **Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira** (CAp-UERJ), v. 10, n. 24, p.208-323, 2021.

RIBEIRO, M. L. N. **A participação do conhecimento científico na formulação de políticas públicas: o caso do ICLEI.** 94f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

SANTOS-PINTO, C. B.; MIRANDA, E. S.; OSORIO-DE-CASTRO, C. G. S. O "kit-covid" e o Programa Farmácia Popular do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, e00348020, 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

VALE, J. M. F. Cidadania e globalização no modo de produção vigente. **Revista Ciência Geográfica,** v. 26, n. 2, p. 664-678, 2022.

ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (ENAS)

Julio Cesar Soares Gomes
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
julio.csg21@gmail.com

Zilene Moreira Pereira
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
zilenemoreira@ufrrj.br

RESUMO

Os movimentos de renovação do Ensino de Ciências possibilitaram uma mudança no paradigma tradicional de ensino, favorecendo o advento da Teoria da Aprendizagem Significativa. O presente trabalho analisou as contribuições da produção científica apresentada nas últimas três edições do Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, a fim de compreender como a Teoria se relaciona com o Ensino de Biologia. Os critérios utilizados para análise dos dados foram: origem institucional dos autores, ano de publicação, temáticas abordadas, estratégias didáticas utilizadas e abordagem da pesquisa. Os dados indicam o maior número de trabalhos nas regiões Norte, Nordeste e Sul do Brasil, concentrados em 29 universidades, apresentando uma grande variedade de temáticas, sendo as principais a Astronomia, Biologia Celular e Biologia Geral. As estratégias de ensino mais utilizadas foram os Mapas Conceituais e Unidades Potencialmente Significativas pois suas construções se fundamentam na TAS. As abordagens qualitativas foram predominantemente encontradas, o que indica perspectivas não positivistas. Espera-se que essa pesquisa possa ampliar o conhecimento sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa e seus respectivos focos de investigação no Brasil, além de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Educação em Ciências, Ensino de Ciências, Teoria da Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o campo de investigação relativo à Educação em Ciências[1] deu seus sinais de emergência nas décadas de 1960 e 1970 com os movimentos de renovação da área que ocorreram em consonância ao desenvolvimento da ciência mundial. Grande parte do processo de desenvolvimento de pesquisas na área deve-se ao avanço das políticas públicas de fomento à pós-graduação, pois com o suporte a pesquisadores e grupos de pesquisa houve uma melhor estruturação da comunidade científica no país (TEIXEIRA, 2022).

Apesar de nas décadas de 1950 e 1970 as teorias baseadas no condicionamento terem grande impacto na educação, devido à possibilidade do professor planejar suas atividades de maneira a obter controle do aprendizado dos alunos, retirando e adicionando comportamentos (KRASILCHIK, 2004), iniciavam-se mudanças no paradigma tradicional de ensino.

Nas décadas de 60 e 70, com a crise do paradigma tradicional de ensino, no qual a psicologia cognitivista e a teoria construtivista ganharam força, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), que se contrapõe justamente à aprendizagem baseada em estímulo, resposta e reforço, teve sua ascensão e pode então instaurar a teoria de transformação da aprendizagem com significado psicológico ou cognitivo (CABRERA, 2006).

1 Denominação mais empregada atualmente para o campo de conhecimento. Tradicionalmente utiliza-se a denominação Ensino de Ciências (Teixeira, 2022).

Nesse mesmo período, as instituições e educadores, em sua adequação à prática moderna, colocaram a qualidade, a cooperação e a parceria acima da quantidade, competição e dominação. A forma como o ensino é construído passou a ser priorizado e o construtivismo a ser adotado em sala de aula, com aprendizagem facilitada pelos professores (CABRERA, 2006).

A aprendizagem passou a ser caracterizada como uma interação entre elementos da estrutura cognitiva do aluno com novas informações que se integram de forma não-arbitrária e não-literal, sendo facilitada e mediada pelo professor, que assumiu um papel de mediador na promoção da cognição do aprendiz (CABRERA, 2006). A não arbitrariedade e substantividade estão relacionadas a um aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno que pode ser um símbolo, palavra, imagem, conceito ou proposição (AUSUBEL et al., 1980). Essas são apenas umas das condições para que ocorra a aprendizagem significativa.

Outro fator condicional para aprendizagem significativa é que o aluno possua disposição a essa forma de aprendizado, relacionando de forma não arbitrária e substantiva o que será aprendido, à sua estrutura cognitiva. Essa disposição só ocorrerá caso o material utilizado seja potencialmente significativo e incorporável à sua estrutura de conhecimento (AUSUBEL et al., 1980).

Apesar de proposições serem potencialmente significativas, isso não quer dizer que o aprendizado será significativo. O aluno com intuito de memorização arbitrária e literal terá o processo e produto da aprendizagem automática. Assim como alunos predispostos a aprendizagem significativa, que necessitam ao menos de um material potencialmente significativo para que o conhecimento aprendido não seja de forma automática (AUSUBEL et al., 1980).

Ausubel define a aprendizagem mecânica como uma aprendizagem contrastante à aprendizagem significativa, devido à relação quase inexistente entre as novas informações a serem aprendidas e os conceitos relevantes já presentes em sua estrutura cognitiva (subsunçores). Nesse tipo de aprendizagem o novo conhecimento é armazenado de forma arbitrária e, consequentemente, de maneira não substantiva (MOREIRA, 2008).

Considerando a importância de se conhecer os processos de aprendizagem para a melhoria da prática docente, o presente trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da produção científica apresentada nas últimas três edições do Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa (ENAS) referente aos anos de 2014, 2016, 2018, a fim de compreender como a Teoria da Aprendizagem Significativa se relaciona com o Ensino de Biologia.

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui um caráter bibliográfico realizado por meio de um levantamento, utilizando referências teóricas já publicadas, com objetivo de recolher informações acerca de um problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002). O levantamento buscou identificar as contribuições da produção científica apresentada nas últimas três edições do ENAS (2014, 2016, 2018) selecionando trabalhos que relacionam o Ensino de Ciências ou Biologia com a TAS por meio de experiências em espaços formais e não formais de ensino, tendo como público alvo estudantes da Educação Básica.

Para análise dos trabalhos encontrados na pesquisa, tendo como base o estudo de Teixeira (2022), foram utilizados os seguintes critérios:

a) ano de publicação;

b) origem institucional do(a) primeiro(a) autor(a);

c) temática abordada;

d) estratégias didáticas;

e) abordagem metodológica da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da pesquisa realizada nas últimas três edições do ENAS (2014, 2016 e 2018) foram identificados um total de 291 trabalhos, 120 em formato de comunicação oral e 171 em formato de Painel (Tabela 1). Pôde-se observar que o número de publicações se reduziu, tendo uma queda de 114 publicações no ano de 2014 para 82 no ano de 2018, aproximadamente 28,07% produções a menos.

Tabela 1 – Nº de trabalhos de trabalhos publicados nos ENAS

Modalidade		5º ENAS	6º ENAS	7º ENAS	Nº Total de Pesquisas
Comunicação Oral	Total de trabalhos publicados	39	45	36	120
	Trabalhos sobre Ensino de Ciências e Biologia	13	14	13	40
Painel	Total de trabalhos publicados	75	50	46	171
	Trabalhos sobre Ensino de Ciências e Biologia	31	17	14	62
Total de Produções	Total de trabalhos publicados	114	95	82	291
	Trabalhos sobre Ensino de Ciências e Biologia	44	31	27	102

Tabela produzida pelo autor

Um fator que impactou a produção acadêmica brasileira de forma geral e pode ter impactado também a produção de trabalhos na área de aprendizagem significativa entre 2014 e 2016 foi o incentivo à pesquisa por meio da concessão de bolsas que caiu de 125 mil no ano de 2013 para 61 mil em 2016, somado ao corte de R$ 9 bilhões de Reais no Ministério da Educação, representando uma verba 23% menor que ano de 2015 (G1, 2016).

O estudo realizado pelo Observatório do Conhecimento identificou que nos últimos sete anos, o Brasil perdeu R$ 83,8 bilhões no orçamento federal da educação superior e da ciência. O prejuízo poderia chegar aos R$ 98,8 bilhões em 2022. Essa falta de investimento tem impactado diretamente a pós-graduação, com uma geração de alunos deixando os programas por falta de bolsas e financiamento para suas pesquisas. Além disso, as universidades e institutos federais têm sofrido com a redução dos gastos, que passou de R$ 8,46 bilhões em 2014 para R$ 3,5 bilhões em 2021, uma redução de cerca de 41,5%. Isso tem afetado até mesmo o espaço físico das universidades, que se encontra degradado (ADUFRJ, 2022).

A produção acadêmica no Brasil tem sido impactada negativamente por diversos motivos, alguns citados acima. Embora esses dados não sejam suficientes para explicar a redução no número de trabalhos publicados nos anais do ENAS nas últimas três edições, esses fatores tendem a reduzir de forma geral a produção em diversas áreas da produção científica brasileira, onde trabalhos voltados a Aprendizagem Significativa estão incluídos.

Ainda na Tabela 1, foram quantificados os trabalhos voltados ao Ensino de Ciências, Ensino de Biologia ou da Biologia propriamente dita e seus respectivos modelos de apresentação. Com isso pôde-se observar que o número de publicações para essas áreas também se reduziu, mas numa proporção menor que as publicações gerais. Em média 32% das publicações nesses últimos ENAS foram voltados às três áreas.

Dentre os 102 trabalhos voltados ao Ensino de Ciências e Biologia (Tabela 1), foram selecionados apenas 58 estudos que apresentavam relação com a TAS por meio de experiências em espaços formais e não formais de ensino na Educação Básica. O maior número de pesquisas que tratam dessas experiências foi publicado no ano de 2014, que apresentou um total de 28 trabalhos. Em 2016, o número de pesquisas voltadas a essas experiências reduziu para 13, enquanto que no ano de 2018 o número de produções aumentou para 17.

Diante dos dados encontrados nesses trabalhos, pôde-se observar que essas experiências de ensino voltadas a uma aprendizagem significativa estão distribuídas em 29 universidades por todo Brasil. A Universidade responsável por produzir o maior número de experiências de ensino foi a Universidade Federal do Pará (UFPA), localizada no Norte do país, pois apresentou 8 produções nas últimas três edições do encontro. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizada no Nordeste, e a Universidade Estadual de Londrina (UEL), localizada no Sul, apresentaram 6 experiências de ensino cada uma. A Região Sudeste também apresentou uma instituição representante na área de estudo pesquisada, o Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) com o total de 4 trabalhos produzidos nessas três edições do ENAS.

A presença de programas de pós graduação em Educação ou Educação em Ciências, encontrados nas instituições com maior número de produções, apesar de não ser o suficiente para explicar a presença do maior número de trabalhos, tende a contribuir positivamente para aumento da produção científica na área. Com relação à distribuição regional dos artigos, o maior número de estudos foi encontrado na região Nordeste do Brasil, que apresentou um total de 15 produções, seguida da Região Norte e da Região Sul, que publicaram 13 artigos cada. A Região Sudeste apresentou 11 artigos e a Região Centro-Oeste 5 artigos. Foi identificada também uma produção com origem internacional na Espanha (Figura 1).

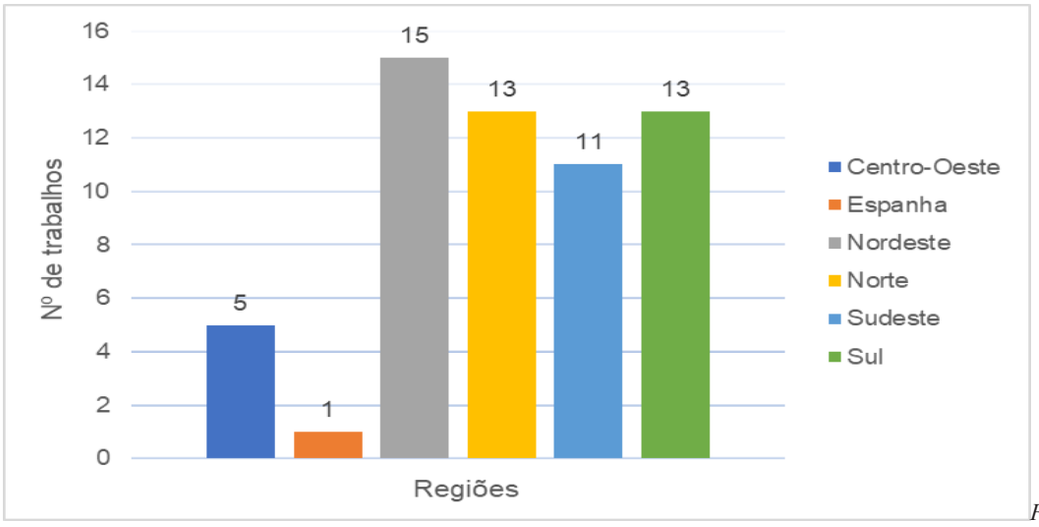


Figura 1 - Gráfico contendo o número de trabalhos por região

A maior concentração dessas produções na região nordeste pode ser um indicativo da presença de pesquisadores e instituições de pesquisa nessa região que trabalham ativamente na área de estudo analisada. Outro ponto a se observar é que o maior número de trabalhos não foi apresentado pela região sul ou sudeste e isso representa, segundo TEIXEIRA (2022), uma redução na assimetria regional na distribuição de trabalhos que, para o autor, é um processo de descentralização e produção de pesquisa na área de Ensino de Ciências, consequência de políticas públicas para a criação de instituições nas regiões antes menos favorecidas (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017; TEIXEIRA, 2022).

Essas produções abordaram um total de 46 temáticas. As temáticas que mais apareceram foram: Astronomia, com 7 trabalhos, Biologia Celular e Geral, ambas com 3 trabalhos, Astrobiologia e Genética, cada uma com 2 artigos. Alguns dos estudos analisados apresentaram mais de uma temática ou temáticas que transpassam conteúdos diferentes. Apesar de serem quantificados somente 2 trabalhos com a temática Genética, foram observados trabalhos que relacionam genética com a Origem da Vida ou até mesmo à Ficção Científica. Isso também ocorre com outras pesquisas, como no caso do estudo cuja temática é Zoologia, mas o foco é na Entomologia. O tema Meio Ambiente também possui um trabalho cujo foco são os impactos ambientais, assim como Astronomia que apresentou uma experiência de ensino que deu ênfase nas estações do ano.

Para trabalhar essas temáticas diversas estratégias didáticas foram utilizadas e em alguns estudos, mais de uma estratégia. As estratégias mais encontradas foram Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), também conhecidas como sequências didáticas e os Mapas Conceituais. No total, foram 10 trabalhos envolvendo exclusivamente UEPS e 4 trabalhos envolvendo UEPS em conjunto com outras estratégias como: questionário aberto, uso de modelos didáticos e o tão utilizado Mapa conceitual. Dentre os artigos que apresentaram sequência didática, um deles era voltado para ensino de cegos e outro utilizou dos 3 momentos pedagógicos de Delizoicov et al. (2002) para sua construção. Os trabalhos que utilizaram exclusivamente Mapas Conceituais como estratégia didática foram 7 e outros dois utilizaram mais uma estratégia em conjunto: uso de mapas conceituais em sequência didática e FlexQuest[2] e mapa conceitual. As UEPS foram as estratégias mais utilizadas nos trabalhos aqui analisados e isso deve-se a essas sequências didáticas possuírem encaminhamentos lógicos e metodológicos para uma prática de ensino capaz de atribuir significado ao aprendizado, ou seja, se

2 Flex Quest: estratégia de ensino realizada por meio da internet na análise de casos e minicasos.

baseiam nos pressupostos da Aprendizagem Significativa (SOUZA, 2018).

A utilização de mapas conceituais em grande número de trabalhos deve-se ao fato de que mapas conceituais traçados por professores e alunos refletem os significados idiossincráticos atribuídos pela aprendizagem significativa. Ou seja, não se pode assumir que um mapa conceitual é certo ou não, mas sim que ele dá evidências de que o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo (MOREIRA, 2012). O mapa conceitual serve como instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos em um conjunto de conhecimentos, seja em uma disciplina ou matéria de ensino. Essa estratégia de ensino deve ser explicada por quem as usa e ao explicá-la a pessoa, aluno ou professor, externaliza significados e, portanto, essa estratégia possui tanto valor. Os mapas conceituais são particularmente adequados para essa finalidade, mesmo que existam outras maneiras de se externalizar significados (MOREIRA, 2012).

Considerando os 58 trabalhos estudados, cerca de 46% (27) dos artigos eram centrados no Ensino Médio e 33% (19) no Ensino Fundamental. Foram identificados também 5 estudos que englobam essas duas etapas concomitantemente (Ensino Fundamental e Médio), 3 trabalhos voltados ao EJA (Ensino de Jovens e Adultos), 3 trabalhos com foco na Educação Básica e apenas 1 voltado à Educação Infantil, somados compõem 21% (12) do total de trabalhos analisados. O foco das produções acadêmicas que comportam experiências de ensino em ciências e biologia, tendo como base a aprendizagem significativa, portanto, priorizaram o Ensino Médio e Fundamental, correspondendo a quase 88% das pesquisas analisadas.

Pode-se também, por meio da análise das abordagens das pesquisas, corroborar com a hipótese de Teixeira (2022) de que a pesquisa brasileira em Ensino de Ciências possui forte predomínio de abordagens qualitativas. A maior parte dos trabalhos aqui analisados apresentaram uma abordagem qualitativa e demonstram que a comunidade científica passou a abandonar tradições positivistas e de pesquisa experimental, dando espaço à investigação por abordagens compreensivistas ou interpretativas.

Como parte final do trabalho foram encontrados 19 conceitos (Tabela 2) abordados dentro da fundamentação teórica dos estudos e foi possível concluir que a presença do grande número de conceitos evidencia uma preocupação dos autores em trazer uma discussão teórico conceitual ao pensar suas práticas. As ações em sala de aula carecem de uma fundamentação teórica sólida que possibilite ao professor bases e princípios para orientar suas práticas nas mais diversas situações de ensino. Ressalta-se que alguns trabalhos apresentaram uma discussão conceitual bastante rasa, o que poderia ser explicado pela limitação do número de páginas para publicação no evento.

Tabela 2 – Conceitos encontrados na fundamentação teórica dos estudos

Conceitos	Nº de vezes que foram encontrados
Conhecimentos Prévios	51
Aprendizagem Significativa	49
Subsunção ou Subsunçores	35
Ancoragem não-arbitrária e não-literal	33
Material Potencialmente Significativo	28
Predisposição a aprender	27
Aprendizagem Mecânica	21
Organizadores Prévios	15
Diferenciação Progressiva	14
Reconciliação Integrativa	12
Interesse	7
Aprendizagem Significativa Crítica	7
Motivação	6
Organização Sequencial	4
Consolidação	4
Continuum A.M. – A.S.	3
Caráter Idiossincrático	3
Tipos de Aprendizagem Significativa	2
Pseudo-organizadores Prévios	1

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados adquiridos no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, observou-se que as experiências de Ensino de Ciências e Biologia voltadas a uma Aprendizagem Significativa estão localizadas em sua grande maioria nas regiões Nordeste, Norte e Sul. As universidades responsáveis pelo maior número de pesquisas nessa área foram: Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Foi encontrada uma grande diversidade de temáticas abordadas nessas experiências, o que possibilita um amplo número possibilidades para aplicação em sala de aula ou em espaços não formais. Foram encontradas 46 temáticas e os temas que receberam maior atenção foram: Astronomia, Genética, Astrobiologia, Biologia Celular e Biologia Geral.

Além da diversidade de temáticas, foi apresentada uma ampla gama de estratégias didáticas para que essas temáticas fossem abordadas, o que, além de fornecer uma boa base de experiencias já testadas e seus respectivos resultados, possibilita aos professores adaptá-las para outros contextos com temáticas semelhantes na tentativa de possibilitar uma aprendizagem significativa de seus alunos. A maioria dos trabalhos analisados tinham seu foco voltado ao ensino fundamental e médio, o que sugere uma necessidade de pesquisas e experiências voltadas a Educação Infantil.

Por meio da análise dos conceitos abordados nas fundamentações teóricas dos trabalhos pode-se

observar que a maior parte dos trabalhos abordam o conhecimento prévio e, apesar de considerar esse um dos principais fatores para uma aprendizagem significativa, fatores como ancoragem não-arbitrária e não-literal de novos conhecimentos, predisposição a aprender e material potencialmente significativo não apareceram em todos os trabalhos que investigam o conhecimento prévio dos estudantes. Entretanto, ressalta-se que muitos trabalhos abordam o conceito de subsunçores ou da subsunção em si, o que tem implicância sobre o conhecimento prévio e a ancoragem não-arbitrária e não-literal. Ou seja, para que o aluno ancore seus novos conhecimentos a conhecimentos prévios (subsunçores) é preciso que seja de forma não-arbitrária e não-literal. Fora isso, a aprendizagem que estará ocorrendo será a aprendizagem automática ou mecânica. A aprendizagem mecânica foi outro conceito que pouco aparece nos trabalhos analisados, muitos apenas a tratam como o contrário a aprendizagem significativa o que de certa maneira contribui para uma dicotomia já desmistificada.

Muito foi falado sobre a existência de conhecimentos prévios para ancoramento de novas informações, mas raros trabalhos trouxeram o conceito de organizador prévio, estratégia necessária para utilizar na ausência de conhecimentos prévios que possibilitem a ancoragem não-literal.

Como observação final ressalta-se a mínima presença do caráter idiossincrático do conhecimento que aparece somente 3 vezes em 58 trabalhos. Considera-se esse um caráter muito importante que deve ser levado em conta ao planejar e organizar atividades, com intuito de uma aprendizagem significativa. O conhecimento é individual e cada aluno vai ter uma representação diferente. Cada pessoa vai relacionar o novo conhecimento a uma estrutura de conhecimentos totalmente diferente e isso é importante ter em mente, aliás, não faz sentido produzir um material potencialmente significativo que abranja somente os conhecimentos de quem os produz e não os do aluno.

REFERÊNCIAS

ADUFRJ. Brasil perdeu R$ 83,8 bi em ciência e educação superior. ADUFRJ, [S.l.], 21 de maio. 2022. Disponível em: https://adufrj.org.br/index.php/pt-br/noticias/arquivo/21-destaques/4349-brasil-perdeu-r-83-8-bi-em-ciencia-e-educacao-superior . Acesso em: 02 mar. 2023.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. K. HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamerica Ltda, 1980.

CABRERA, W. B. Ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa. 159f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)** – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez. 364p. 2002.

FONSECA, J. J. S. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. João José Saraiva da Fonseca, 2002.

G1. CAPES descongela 2,2 mil das 7 mil bolsas de pós-graduação suspensas. G1, São Paulo, 26 de abr. 2016. Disponível em: https://g1.globo.com/educacao/noticia/2016/04/capesdescongela-22-mil-das-7-mil-bolsas-de-pos-graduacao-suspensas.html. Acesso em: 01 mar. 2023

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas, v. 41, 2012

SOUZA, G. F.; NILCÉIA APARECIDA, M. P. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) na pesquisa brasileira: identificando tendências e traçando possibilidades. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S. l.], n. Extraordin, 2018.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. A produção acadêmica em ensino de Biologia no Brasil - 40 anos (1972-2011): base institucional e tendências temáticas e metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 521-549, 2017.

TEIXEIRA, P. M. M. Tendências da produção acadêmica em ensino de biologia no Brasil: um panorama fundamentado na análise de dissertações e teses. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 970-990, 2022.

EDUCAÇÃO ALIMENTAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE PRELIMINAR A PARTIR DOS ENCONTROS DE ENSINO DE BIOLOGIA

Laryssa Leal Tenório
Faculdade de Formação de Professores -FFP/UERJ
laryssa.uerj@gmail.com

Cecília Santos de Oliveira
Faculdade de Formação de Professores -FFP/UERJ
cecideoliveira@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho analisa como a temática "Educação Alimentar" vem sendo construída na/para a Educação Básica. Com esse intuito, foram analisados os anais de encontros de Ensino de Biologia. Analisamos o último Encontro Nacional de Ensino de Biologia e os dois últimos Encontros Regionais de Ensino de Biologia, da Regional 02 RJ/ES. Consideramos a Educação Alimentar como um tema transversal importante para ser abordado no ambiente escolar, para melhor instruir os educandos em relação a alimentação saudável e saúde, e ainda refletimos sobre as possibilidades de articulação entre a temática e o Ensino de Biologia. Em nossa pesquisa encontramos 18 trabalhos relacionados a temática, dentro da categoria relatos de experiência e/ou trabalhos que descrevam atividades com os alunos. Interessa-nos verificar atividades desenvolvidas por professores da educação básica e por pesquisadores do ensino superior junto aos estudantes de ensino fundamental e médio. Como análise preliminar, percebemos que o desenvolvimento de oficinas e sequências didáticas são as estratégias mais utilizadas para abordar a temática no Ensino de Biologia.

Palavras-chave: Educação Alimentar; Alimentação; Ensino de Biologia; Educação Básica.

INTRODUÇÃO

A gente não quer só comida,
A gente quer comida, diversão e arte.

(COMIDA. Arnaldo Antunes)

Como iniciar um texto para refletir sobre Educação Alimentar sem recorrer à arte? Consideramos que a música não somente nos inspira, mas também universaliza debates. Algumas vezes nos traz temas a serem enfrentados. Como exemplo, ao pensarmos na escola como instituição construtora da cidadania, sempre poderemos afirmar que *queremos comida, diversão e arte*. O tema "comida" de certa forma permeia os interesses deste trabalho. Ao longo dos anos temos[1] nos perguntado se os estudantes da Educação Básica possuem uma "alimentação saudável". E como os professores desenvolvem atividades voltadas para o tema alimentação e Educação Alimentar no Ensino de Ciências e Biologia? A partir destes questionamentos, este trabalho investiga como a "Educação Alimentar" vem sendo abordada na/para a Educação Básica, direcionando nossos olhares para os Encontros de Ensino de Biologia.

1 Essa pesquisa faz parte de um projeto de iniciação à docência, desenvolvido pelo Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.

Percebemos a Educação Alimentar (EA) como um importante campo do conhecimento, que objetiva proporcionar às pessoas a capacidade de adquirirem hábitos alimentares saudáveis, de forma autônoma e voluntária, atuando também no cuidado a problemas alimentares e nutricionais. Na escola, a EA pode possibilitar aos alunos autonomia e conhecimento, para escolherem opções alimentares saudáveis, em benefício da própria saúde e bem estar.

EDUCAÇÃO ALIMENTAR NA ESCOLA

Iniciamos nossas reflexões sobre Educação Alimentar, pensando primeiramente no ato de comer. Almeida et al. (2013) destacam que nutrir-se é um ato inerente aos seres vivos, contudo, para os seres humanos, a nutrição não equivale somente a uma necessidade biológica, mas é envolvida também em aspectos sociológicos e culturais. É nessa perspectiva que é possível pensar, que as escolhas alimentares também têm relações com os aspectos sociais aos quais a população está inserida. Assim, o debate sobre a alimentação não perpassa somente aos seus aspectos nutricionais e escolhas pessoais para uma alimentação saudável, trata-se de uma cultura.

Pensamos nessa cultura também como uma cultura escolar, afinal o processo de escolarização no país envolve pelo menos 12 anos na Educação Básica. O que significa que durante esses anos a pessoa aprende, compartilha e socializa a alimentação no ambiente escolar. Assim, a escola torna-se um espaço privilegiado para o debate sobre a alimentação e a EA, buscando hábitos alimentares mais saudáveis e sustentáveis.

Borsoi, Teo e Mussio (2016) apontam que a escola é um ambiente propício e favorável para a introdução da Educação Alimentar. Pois possui a função social de formar cidadãos indagadores, que abordam temas como sociedade, saúde, meio ambiente entre outros, com o intuito de formar uma sociedade melhor e mais saudável. A escola ocupa um espaço importante como instituição promotora de saúde, destacando-se como promotora de discussões sobre a prevenção de doenças como obesidade, diabetes e hipertensão, que afetam boa parte da população brasileira, incluindo crianças e adolescentes (MOTTA; TEIXEIRA, 2012).

A escola como promotora de saúde é ainda um desafio, enfrentado cotidianamente. No âmbito das políticas públicas no país, as escolas públicas e as entidades comunitárias vinculadas ao poder público participam do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). O PNAE possui o objetivo de garantir o consumo de alimentos saudáveis no ambiente escolar, possibilitando a criação de hábitos alimentares saudáveis a longo prazo. Para isso, os cardápios escolares devem ser desenvolvidos por nutricionistas e respeitar os hábitos alimentares regionais e culturais. Assim, uma escola promotora de saúde estimula, através do programa de alimentação escolar, boas práticas de alimentação e a as escolhas alimentares saudáveis. Em relação ao PNAE, Accioly (2009, p.3) destaca:

> [...] O PNAE objetiva através da educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições nutricionalmente equilibradas, favorecer o rendimento escolar de alunos matriculados no ensino básico, na rede pública e filantrópica de ensino e contribuir para a formação de hábitos alimentares saudáveis pela clientela assistida.

Ainda que a escola atue como promotora de saúde e de EA, percebemos que a alimentação dos estudantes ainda se distancia de uma alimentação considerada saudável, permanecendo hábitos que desfavorecem a saúde. A exemplo disto estão os resultados da pesquisa realizada por Souza (2021). A Autora, com o objetivo

de compreender a alimentação dos estudantes do segundo segmento do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de São Gonçalo/RJ, levanta os hábitos alimentares dos estudantes durante uma semana. Destaca-se por exemplo, a seleção de grupos alimentares privilegiados. A autora aponta que:

> [...]Nas duas primeiras refeições do dia o carboidrato e açúcar são prioridade. O alto consumo de pães, biscoitos, salgados, refrigerantes e guaraná natural pelos estudantes é considerado prejudicial ao organismo. No Almoço e no jantar, os carboidratos e as proteínas formam uma alimentação básica tendo a presença quase unânime do arroz e do feijão nas refeições. Frutas, legumes e verduras, que poderiam variar os grupos nutricionais presentes nas refeições quase não são citados pelos alunos (SOUZA, 2021, p.73).

Os resultados desta pesquisa levam-nos a pensar: se os estudantes estão na escola, porque os hábitos alimentares considerados mais saudáveis não permeiam a sua alimentação diária? Consideramos que esta questão engloba também o aspecto econômico que permeia a EA. Infelizmente, nota-se que apesar da alimentação no Brasil ser um direito do cidadão amparado por lei, cerca de 10 milhões de cidadãos vivem uma situação de insegurança alimentar (IBGE, 2020). A desigualdade de renda leva algumas famílias a realizarem apenas uma refeição por dia e muitas vezes a escola é a provedora dessa refeição para crianças e adolescentes (CHAVES; BRITO,2006). Tal fato nos atenta ainda mais sobre o papel da escola na garantia de alimentação aos estudantes.

A relação entre o Ensino de Ciências e Biologia com a Educação Alimentar (EA) é construída socio-historicamente. A partir de uma aproximação com teorias curriculares, percebemos que as escolhas nas escolas não são dotadas de neutralidade, mas fazem parte de processos de seleção e organização curricular (GOODSON, 1997) que envolvem, por exemplo, disputas para o que se deseja desenvolver no interior das disciplinas escolares e que estudantes queremos formar. Compreendemos que no meio destas disputas está a EA e o Ensino de Ciências.

Embora a Educação Alimentar seja recomendada a ser inserida na escola de forma interdisciplinar, ou multidisciplinar, entendendo que as questões alimentares envolvem múltiplas áreas do conhecimento, "na prática a atividade segue mantendo forte vínculo com o ensino de Ciências" (SILVA et al., 2015, p.267). Apostamos que a entrada deste tema no ensino de Ciências pode fortalecer as disciplinas escolares Ciências e Biologia, ligando-as a aspectos sociais e socioambientais vigentes. Esta inserção pode trazer também grandes contribuições para a EA no ambiente escolar. É possível a partir da temática abranger pautas como: saúde, sociedade, educação e ambiente. Segundo Soares e Oliveira (2019, p. 4):

> [...] é no ensino de ciências que é possibilitada ao aluno identificar os diferentes tipos de nutrientes disponíveis e seus papeis na construção e manutenção da saúde de um organismo, de acordo com suas necessidades e reconhecendo os aspectos relativos à alimentação humana e também socioculturais como a fome endêmica e as doenças ocasionadas pela ausência de uma boa alimentação.

É nesta perspectiva, apostando na proficuidade da relação entre Educação Alimentar e o Ensino de Ciências e Biologia, que analisamos nas seções posteriores as publicações dos Encontros de Ensino de Biologia.

DESENHO METODOLÓGICO

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. Buscando compreender como a Educação Alimentar se desenvolve nas escolas, optamos por levantar a temática nas

publicações de Encontros de Ensino de Biologia: dois encontros regionais (regional 02) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) - EREBIOs realizados em 2017 e 2019[2]- e um encontro nacional – ENEBIO realizado em 2021[3].

A escolha destes eventos se deu por serem organizados pela SBEnBio, que há 25 anos se consolida como um importante veículo promotor do desenvolvimento do ensino e pesquisa em ensino de biologia; pelo fato destes eventos reunirem pesquisadores da área, alunos de graduação e pós-graduação e professores da educação básica, sendo possível o diálogo sobre diferentes temáticas em vários níveis de ensino. E por permitirem a submissão de trabalhos que são relatos de experiência docente, o que, de certa maneira, possibilita acessar práticas desenvolvidas por professores.

A seleção das publicações foi realizada através da busca pelos descritores “alimentação” e “educação alimentar”. Após este processo foi realizada a leitura dos resumos, e eventualmente a leitura de todo o corpo do trabalho. Foram selecionados trabalhos que priorizam os relatos de experiência sobre a temática e trabalhos que embora desenvolvam pesquisas e/ou produção de materiais didáticos, focalizam atividades realizadas com estudantes da educação básica.

Após a seleção das publicações foi realizada uma análise preliminar, de maneira a explorar as principais características da Educação Alimentar desenvolvida no/para o espaço escolar e apresentada em Encontros de Ensino de Biologia.

ANÁLISES PRELIMINARES

A partir do caminho metodológico escolhido foram selecionadas 18 publicações que compõem o arquivo desta pesquisa. O panorama das publicações encontradas está discriminado nos quadros a seguir.

Evento	ano	Total de trabalhos	Trabalhos encontrados
VIII EREBIO RJ/ES	2017	187	8
IX EREBIO RJ/ES	2019	211	4
VIII ENEBIO	2021	632	6

Quadro 1: Total de trabalhos selecionados.
Fonte: Anais dos eventos

Embora os encontros produzam um número significativo de trabalhos, poucos abrangem a temática e/ou se adequam ao caminho metodológico trilhado. Destacamos abaixo as produções selecionadas:

2 Os anais do VIII EREBIO (2017) e do IX EREBIO (2019) estão disponíveis no site: https://regional2.sbenbio.org.br/publica/ .

3 Os anais do ENEBIO (2021) estão disponíveis no site: https://www.sbenbio.org.br/categoria/anais/ .

VIII EREBIO (2017)		
Trabalho	**Autores**	**Temas abordados**
Jogos didáticos no ensino de ciências: proposta instrumental para o ensino de botânica.	Nascimento, J.H.P. Lopes, A.S.	Botânica e Educação Alimentar
Como escolher e comprar alimentos saudáveis: uma oficina realizada pelo PIBID-UERJ, campus São Gonçalo.	Marques, P.R.B. Silva, F.V.	Alimentação e Saúde
"Ao vencedor as batatas: alimentação e saúde de jovens e adultos": experiências formativas em educação científica na EJA.	Cassab, M; Castro, D. L. D; Bomtempo, M.S.	Alimentação e Saúde
Pesquisando os hábitos alimentares nas escolas: relato de experiência sobre educação e saúde.	Silva, T.L.G.	Saúde e Ciências
A feira livre como local de ensino para abordar o tema alimentação.	Felicissimo, T.G. Silva, P.S.C Santos, S.B.	Questões sociais e alimentação
Oficina sobre a química dos alimentos.	Cocchirelli, R.S.B. Silva, F.V.	Alimentos e nutrientes
Educação em Ciências e Saúde: concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o aproveitamento integral de alimentos.	Santos, F.R. Lamengo. C.R.S. Santos, M.C.F.	Educação alimentar, ciências e saúde
O desenvolvimento de uma horta escolar: uma experiência no ensino de biologia no CEFET/RJ.	Cabral, L.F.E. Cordeiro, F.	Educação Ambiental Educação Alimentar

IX EREBIO (2019)		
Trabalho	**Autores**	**Temas abordados**
Proposta de ensino investigativo para estudantes do ensino médio sobre bioquímica: biomoléculas e produção de energia.	Manhães, L.S.B. Azeredo, M.F. Figueiredo, J. F. A. Lima, R. M.	Saúde
Elementos do contexto na Educação Alimentar e Nutricional: relato de experiência	Pereira, J.G. Kort-Kamp, S.P.L. Souza, C. Teixeira, G.	Educação Alimentar
De onde a comida vem? materiais didáticos produzidos na articulação universidade escola	Soares, A.G. Pereira, A.O. Lima, J.G.S.	Educação Alimentar Educação Ambiental
Relato de experiência: alimentação – uma sequência didática possível na EJA	Resende, A.C.C.	Educação Alimentar e sociedade
VIII ENEBIO (2021)		
Trabalho	**Autores**	**Temas abordados**
A alimentação dos estudantes do ensino fundamental: um estudo de caso no Município de São Gonçalo/RJ.	Souza, L.C. Oliveira, C.S.	Educação Alimentar
Abordagens do tema alimentação nos cadernos Trilhas da Aprendizagem.	Silva, J.P. Cavalcante, A.S. Saki, L. F.	Nutrição, alimentação e Ensino de Ciências
Formação em ação: práticas de instrumentação do futuro professor.	Bonzanini, T.K.	Educação alimentar
A contextualização e a interdisciplinaridade como mobilizadoras da experimentação na Educação Básica.	Luca, A. G. Santos, S.A.	Alimentos e Contextualização
Estudando carboidratos: proposta de sequência didática para o ensino médio.	Tenório, M.R. Lima, J.R.	Alimentação
Ações de educação alimentar para alunos de uma escola indígenas de Miranda/MS: um relato de experiência.	Fonseca, S. Wiziack, S.R.C.	Educação Alimentar

Quadro 2: Lista de trabalhos selecionados na pesquisa

Em relação ao público alvo dos trabalhos selecionados, percebemos que as ações descritas envolvem tanto alunos do Ensino Fundamental e Médio regular, quanto alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Castro, Bomtempo e Cassab (2017), ao detalharem uma oficina com alunos do Ensino Médio da EJA, refletem o quanto são incipientes as produções didáticas para essa modalidade específica e que há o desafio a ser enfrentado na adequação das atividades em relação ao perfil dos alunos e ao tempo efetivo de trabalho na escola.

De outro modo, no trabalho de Felicissimo, Silva e Santos (2017) não é possível determinar uma série ou nível de escolaridade específico no desenvolvimento da atividade voltada a alimentação. As autoras destacam que a atividade é desenvolvida com membros do Clube de Ciências de uma escola municipal do Rio de Janeiro e que o clube atua

> [...] proporcionando uma formação humana mais global e permitindo que o aluno – também agente no processo de aprendizagem - se torne capaz de investigar/solucionar os seus próprios questionamentos. (FELICISSIMO; SILVA; SANTOS, 2017, p.798).

Em relação as disciplinas envolvidas nos trabalhos selecionados, apresentamos o gráfico abaixo:

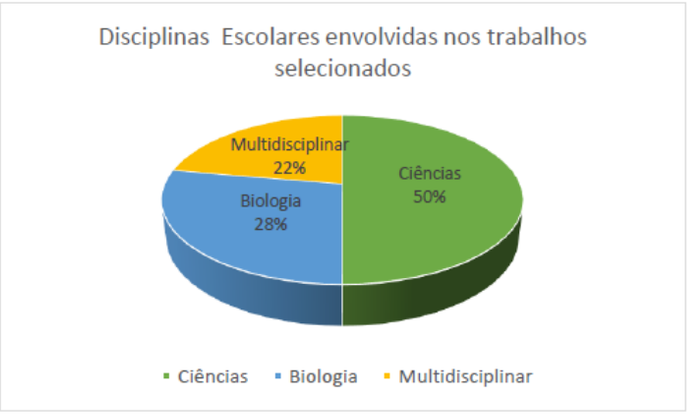


Gráfico 1: Disciplinas escolares envolvidas nos trabalhos selecionados

Percebemos que as disciplinas escolares Ciências e Biologia são as mais vinculadas a temática alimentação, devido as suas grades curriculares. A exemplo disto, Manhães et al. (2019, p.349) ao desenvolverem uma sequência didática que prioriza o estudo das biomoléculas e a produção de energia, o fazem com o primeiro ano do Ensino Médio "devido aos conteúdos referentes à disciplina de Biologia (Bioquímica), presentes na matriz curricular do Ensino Médio, que se relacionam com a temática". Por sua vez, a vinculação a disciplina escolar Ciências pode ocorrer também devido a sua constituição histórica, que vem legitimando diversas tradições, como por exemplo, as atividades práticas afim de aproximar o conhecimento científico do conhecimento cotidiano dos alunos. Nesta perspectiva, defende-se que uma gama de estratégias pode ser utilizada na elaboração das aulas, como atividades lúdicas e "o uso de referências presentes no contexto dos alunos (filmes, livros, sites, revistas, personagens populares entre outros) (PEREIRA et al., 2019, p.509).

Algumas publicações (SILVA, 2017; COCHIARELLI; SILVA,2017; LUCA; SANTOS, 2021; FONSECA; WIZIACKI, 2021) apostam em atividades que possibilitam o trabalho multidisciplinar. Silva (2017), aponta a potencialidade em desenvolver atividades que podem contemplar objetivos de outras áreas disciplinares. A autora ao desenvolver uma sequência didática sobre alimentação e saúde com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, aponta ser possível desenvolver habilidades na área da matemática e linguística, favorecendo a interdisciplinaridade.

As temáticas alimentação e educação alimentar são eleitas, ora por sua vinculação aos conteúdos específicos do ensino de Ciências e Biologia, como por exemplo as características dos alimentos, que nutrientes possuem e a função de cada nutriente no organismo (COCCHIARELLI; SILVA, 2017; MANHÃES et al., 2019; TENÓRIO; LIMA, 2021), ora por sua aproximação com temáticas sociais, como a promoção de saúde, debates sobre doenças como a obesidade, a distribuição do alimento no país e as dificuldades socioeconômicas enfrentadas pela população brasileira. Para Marques e Silva (2017, p.452) há uma preocupação com a obesidade, uma vez que esta "vem sendo considerada um grande problema de saúde pública". Os autores analisam que

> [...] No Brasil, pode-se observar um grande número de pessoas com sobrepeso ou obesidade nos últimos anos, principalmente entre adolescentes. Nota-se uma redução nos percentuais de desnutrição, ao passo que os de obesidade aumentam. (MARQUES; SILVA, 2017, p.452)

Destacamos também a importância que o debate relacionado a Alimentação seja feito na/para a escola, uma vez que considera-se "a realização de estratégias educacionais na escola para a promoção de uma alimentação saudável, fundamental para enfrentar os problemas relacionados à saúde" (MARQUES; SILVA,

2017, p.452). Em direção semelhante, Resende (2019) aponta a possibilidade de 'certa extrapolação' ao vincular a temática alimentação para o Ensino de Biologia na EJA. A autora apresenta um relato de experiência docente na qual procura relacionar aspectos sociais e humanos quando o assunto é alimentação.

Para Silva, Cavalcante e Sakai (2021) a temática da alimentação ao ser trazida ao ambiente escolar, deve extrapolar o currículo, uma vez que envolve conhecimentos e áreas múltiplas.

> [...] o tema da alimentação é multifacetado e a escolha por uma alimentação saudável pode não ser tão fácil devido a múltiplos fatores. Neste sentido, sabendo da complexidade do tema e que ele está relacionado a diversos setores da sociedade, sua abordagem na escola deve ser feita de forma interdisciplinar e transversal (SILVA; CAVALCANTE; SAKAI, 2021, p.1150).

Outra análise possível é a presença da aproximação entre as temáticas Educação Alimentar e Educação Ambiental em alguns trabalhos (CABRAL; CORDEIRO, 2017; SOARES; PEREIRA; LIMA, 2019), uma vez que a alimentação deve ser compreendida "como ato político e prática cultural e social" (SOARES; PEREIRA; LIMA, 2019, p.1385) e o debate sobre o tema contribui para a "conscientização da necessidade constante da sustentabilidade nas nossas ações cotidianas, conceito diretamente associado ao processo de educação ambiental da população, se traduzindo em valores éticos ligados a conservação do meio ambiente" (CABRAL; CORDEIRO, 2017, p. 1008).

Outro importante aspecto analisado é a multiplicidade de estratégias e metodologias utilizadas pelos autores para desenvolver atividades e/ou refletir sobre a Educação Alimentar, conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 2: Estratégias didáticas descritas nas publicações analisadas.

Nascimento e Lopes (2017, p.81) apontam em seu trabalho a potencialidade de utilização dos jogos didáticos no ensino de Ciências, visando promover um maior conhecimento sobre os conteúdos de ensino e por sua vez garantindo através dos materiais produzidos e dos debates realizados em sala de aula que os alunos consigam "compreender com mais facilidade os conteúdos passados pelos professores" e possibilitando, por exemplo, "tornar-se visível a utilidades das plantas no ensino de ciências, despertando a curiosidade dos alunos"(idem, p.83).

Também partindo da perspectiva da importância dos jogos didáticos nas aulas de ciências e da autonomia dos professores na produção de materiais didáticos, Soares, Pereira e Lima (2019) apresentam o jogo didático

"De onde a comida vem" produzido no âmbito de um projeto de extensão universitária, com o intuito de promover o debate crítico acerca da produção e consumo de alimentos com alunos da Educação infantil. As autoras descrevem que desenvolveram "um jogo de cartas ilustradas com alimentos industrializados e in natura associadas à origem desses alimentos como suas matérias primas e/ou locais de produção" (idem, p. 1379).

Todavia, uma das metodologias mais citadas nas produções analisadas é o desenvolvimento de oficinas com alunos da Educação Básica. Tais oficinas são propostas na articulação universidade-escola, e desenvolvidas por estudantes da graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A exemplo disto, Bonzanini (2021) apresentam um conjunto de oficinas desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, afim de formar os estudantes e oportunizar vivências no contexto escolar. Descrevendo no conjunto elaborado as oficinas "Alimentação saudável" para estudantes do 3º e 7º ano do ensino fundamental, a autora destaca a potencialidade desta estratégia didática, pois os licenciandos participam do planejamento, do desenvolvimento e das reflexões acerca das oficinas, em um processo que favorece o ensinar e o aprender.

A estratégia que aparece em maior número das produções analisadas, é o desenvolvimento de sequências didáticas. As sequências didáticas se caracterizam pela adoção de um conjunto de atividades articuladas, que são planejadas afim de alcançar um objetivo didático, neste caso, as sequências são desenvolvidas a fim de possibilitar reflexões acerca da temática alimentação. Autores como Silva (2017), Resende (2019) e Silva, Cavalcante e Saki (2021) apontam as sequências didáticas como abordagens que possibilitam maior participação e colaboração dos estudantes, reflexões mais críticas e ampliação dos processos educativos. Os excertos abaixo demonstram reflexões dos acerca das sequências didáticas desenvolvidas:

> [...]O objetivo geral da proposta apresentada aqui era promover o ensino em saúde, abordando o tema alimentação e saúde de forma a contextualizar o conteúdo e envolver efetivamente os estudantes no processo de aprendizagem através de um projeto de pesquisa (SILVA, 2017, p.554).

> [...]A sequência didática produzida buscou enfrentar a necessidade de elaboração de materiais específicos para EJA. A sequência nos permite promover o debate acerca da Alimentação a partir de uma perspectiva ampliada e emancipatória (RESENDE, 2019, p.2133)

A horta escolar também aparece como dinamizadora da Educação Alimentar. O desenvolvimento da horta permite aos estudantes um contato direto com as plantas, mediando diversos conhecimentos da área de Ciências Biológicas. Como afirma Nascimento e Lopes (2017, p.82) a horta escolar passa a ser uma "ferramenta didática que possibilita aos alunos um conhecimento cientifico e popular dos vegetais".

Outras metodologias como o uso de questionários com estudantes da Educação Básica afim de compreender tanto os hábitos alimentares dos estudantes (SOUZA; OLIVEIRA, 2021) quanto as concepções dos estudantes relativas ao aproveitamento integral dos alimentos (SANTOS, LAMEGO; SANTOS, 2017) são vistas como possibilidades de compreender tanto a 'vida' dos estudantes quanto o que eles pensam, como bases para o desenvolvimento de novos planejamentos. De outro modo, o uso de saídas de campo, como a feira livre, é visto como possibilidade de explorar conhecimentos culturais, sociais e biológicos em locais que fazem parte do cotidiano dos alunos (FELICISSIMO; SILVA; SANTOS, 2017).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Neste trabalho, buscamos evidenciar como o tema Alimentação e Educação Alimentar, vêm sendo tratados no Ensino de Biologia, a partir de atividades voltadas exclusivamente para o ambiente escolar. Consideramos este um trabalho preliminar, visto que analisamos somente duas edições dos EREBIOs, da Regional 02 e uma edição do ENEBIO, havendo necessidade de ampliarmos nosso corpus de análise investigando outros encontros regionais e nacionais, e periódicos especializados da área.

Nesta análise, percebemos uma multiplicidade de abordagens, assim como a vinculação da temática a assuntos considerados próprios do Ensino de Ciências e Biologia e a temas culturais, sociais e ambientais. De posse destas observações, consideramos a Educação Alimentar como um tema importante para ser abordado no ambiente escolar, para melhor instruir os educandos em relação a alimentação saudável e saúde. Afirmamos, portanto a necessidade de continuarmos investindo nesta temática no ensino para possibilitar debates necessários e urgentes na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, E. A escola como promotora da alimentação saudável. **Ciência em Tela**. V.2, nº 2, 2009, p.1-9.

ALMEIDA, E. M. P. et. al. **Educação Ambiental na escola: estudo da relação entre alimentação e a produção de resíduos.** Revista Brasileira de Educação Ambiental. Rio Grande, V.8, nº2, 2013, p.131-149.

BORSOI, A.T. TEO, C.R.P.A. & MUSSIO, B.R. **Educação Alimentar e Nutricional Escolar: uma revisão integrativa**. RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v.11, n.3, p.1441-1460, 2016.

BRASIL. Educação Alimentar. **Ministério da Educação**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/35407-educacao-alimentar> Acesso em 13 abr. 2023.

CHAVES, L.G.; BRITO, R.R. de**. Políticas de Alimentação Escolar** / Lorena Gonçalves Chaves e Rafaela Ribeiro de Brito – Brasília: Centro de Educação a Distância – CEAD, Universidade de Brasília, 2006. 88p.

GOODSON, I.F. (1997). **A Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2020** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 148p.

MOTTA, M.B.; TEIXEIRA, F.M. **Educação Alimentar na escola por uma abordagem integradora nas aulas de ciências**. Inter-Ação, Goiânia, v.37, n.2, p.359-379, jul./dez. 2012.

SESAN / MDS. **Princípios e práticas para educação alimentar e nutricional.** Brasília, 2018.

SOUZA, L.C.; OLIVEIRA, C.S. A alimentação dos estudantes do Ensino Fundamental: um estudo de caso no município de São Gonçalo/RJ. **Itinerários de resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**. 1ed.Campina Grande: Editora Realize, 2021, v.1, p.748-760.

SILVA, E.C.R. et al. Hortas Escolares: Possibilidades de Anunciar e Denunciar Invisibilidades nas Práticas Educativas sobre Alimentação e Saúde. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.1, p.265-288, maio 2015.

SOUZA, L.C. **Educação Alimentar na escola: reflexões sobre hábitos e consumo de estudantes do Ensino Fundamental.** Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

O SENTIDO DE SE ENSINAR CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Giovanne Rodrigues Tavares
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
giovanne.r.t@outllok.com

Lígia Cristina Ferreira Machado
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
lmachado@ufrrj.br

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar o sentido e o lugar do ensino de Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva dos professores atuantes nesse segmento de ensino. Para tal, fundamentou-se na perspectiva de Chassot (2008) acerca de alfabetização científica que investe em uma educação em ciências voltada à cidadania. Através de uma abordagem de natureza qualitativa, o estudo definiu como instrumento de coleta de dados questionários constituídos por quatro questões respondidas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental. A análise evidenciou que os professores compreendem um sentido mais amplo para a educação em ciências nas escolas quando destacam acerca de um processo de descoberta do mundo por parte do aluno, mas por outro lado, fazem revelar elementos que apontam para um fazer pedagógico tecnicista. Os docentes defendem a importância formativa do ensino de ciências para que os alunos entendam os fenômenos naturais que o cercam, porém, contraditoriamente, sinalizam que tem sido conduzida esta área de conhecimento através de abordagens superficiais e reducionistas em sala de aula.

Palavras-chave: ensino de ciências, alfabetização científica, anos iniciais do ensino fundamental

INTRODUÇÃO

Este estudo surge através de inquietações que me cercam ao longo de minha trajetória formativa. Sendo, antes de tudo, aluno oriundo das escolas públicas e sempre apaixonado pelas aulas de Ciências que, embora tenham sido conduzidas sob métodos tradicionais, me possibilitaram experiências que me puseram em contato com muitas descobertas acerca do mundo e da natureza.

Posteriormente em minha graduação em ciências biológicas – que não pude concluir -, nós, alunos, nos deparávamos com situações-problema que nos motivavam a encontrar soluções, que nos levavam a outros espaços, físicos e cognitivos, para construir significados entre os conceitos científicos e o mundo a nossa volta. Essa importância da construção de significados é trazida à discussão por César Coll ao afirmar que

> Falar de aprendizagem significativa equivale, antes de tudo, a pôr em relevo o processo de construção de significados como elemento central do processo de ensino/aprendizagem. O aluno aprende um conteúdo qualquer – um conceito, uma explicação de um fenômeno físico ou social, um comportamento, um valor a respeitar, etc. – quando é capaz de atribuir-lhe um significado. (COLL, 1994, p. 148).

Essas questões assumem forma e são amadurecidas durante minha graduação no curso de licenciatura em Pedagogia em uma instituição pública de ensino superior, sobretudo durante as aulas da disciplina de

Ensino de Ciências, quando as discussões destacaram o sentido de alfabetização científica como uma ação dialógica e dinâmica, que enxerga o aluno como sujeito que já tem consigo uma leitura de mundo que deve ser considerada em sala de aula através do levantamento de seus conhecimentos prévios. O aluno que passa a ser alfabetizado cientificamente articula, portanto, a linguagem e a natureza, considerando a perspectiva de Chassot (2008), que defende, justamente, a Ciência enquanto linguagem. Isto implica dizer que "[...] ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza." (CHASSOT, 2008, p. 29). Dessa forma o aluno é convidado a assumir um papel ativo e protagonista nos processos de construção de seu conhecimento, e jamais entendido como uma tábula rasa como sugere uma tradição empirista que ainda orienta o ensino de ciências.

Dadas essas considerações, ao longo do trabalho busco traçar diálogos com Chassot (2008) e Delizoicov e Slongo (2011), para entender a importância da apropriação de conhecimentos científicos, para que alunos e alunas atuem na sociedade de forma autônoma, crítica, reflexiva e responsável. Isto exige considerar que o mundo natural e tecnológico também pertence a esfera da atividade humana, em um movimento dialógico e indissociável entre educação e sociedade. Entre ser humano, natureza e tecnologia.

Na busca por construir algumas reflexões, este trabalho tem como objetivo compreender quais são as concepções dos professores acerca do sentido de se ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Trata-se, portanto de perceber a forte relação entre educação e sociedade, bem como a relevância de se discutir o potencial que o ensino de Ciências, em uma perspectiva socioconstrutivista, tem para a formação dos sujeitos, para que atuem de forma consciente e com um olhar reflexivo sobre a dinâmica social. Dessa forma os alunos podem compreender sua posição diante dos fenômenos não só naturais, mas também sociais, pois não há como adiar ainda mais o compromisso de se estabelecer uma educação como prática emancipatória, como propõe Paulo Freire (1996), bem como a construção de uma cultura educacional que traga o aluno como sujeito ativo na construção de seu conhecimento que se relação na relação com o(s) outro(s) e com o mundo.

Neste contexto, vale destacar a importância da educação para as práticas sociais, ancorada na liberdade democrática do pensamento e na liberdade como pulsor da vida. Para que a educação não seja contemplada apenas como mera condutora do capital, mas como amplificadora dessa leitura crítica de mundo do aluno. Assim, pensaremos em um desenho de ensino dialógico e não hierarquizado. Que perceba a relevância de disciplinas como a de Ciências não como espaço de transmissão de conceitos extrínsecos ao aluno, mas como potencial mediadora entre os saberes que esses alunos já conduzem e carregam consigo, com os saberes científicos, que por sua vez estão no mundo. Trata-se, portanto, de investir em uma ciência viva e voltada à processos de democratização.

Para tal, a perspectiva socioconstrutivista de educação se apresenta como uma forte alternativa à um ensino tradicional e memorístico, que há muito tempo já se provou ineficaz, pois a educação deve transcender os muros das escolas e esses saberes, conquistados de forma reflexiva e investigativa, serão consolidados através das significações que esses alunos estabelecem, sem negligenciar o papel importante que os professores têm para a mediação e sucesso desses processos. Dessa forma, os alunos também significam e ressignificam o mundo.

1. A PERSPECTIVA SOCIOCONSTRUTIVISTA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

As mudanças significativas ocorridas na sociedade nos últimos tempos chegam até a sala de aula, por vezes, de forma recorrente. As inquietações e curiosidades que alunos apresentam são manifestações coerentes com seu contato cada vez mais próximo com as questões de natureza científico-tecnológica.

Diante desse fluxo de informações e saberes cada vez maior, emerge a importância de se pensar o papel da alfabetização científica frente a esses dilemas. A proposta, ao considerar o meio e as informações que chegam em sala de aula, não é pensar em um ensino de ciências restrito a apresentar novos conceitos e corrigir os demais equívocos conceituais trazidos pelos alunos, mas possibilitar um espaço investigativo e colaborativo. Não se trata tampouco de "formar cientistas" dentro das escolas. Sobre isso, Sasseron e Carvalho (2008 apud CARVALHO 2013, p. 9) afirmam que

> O que se propõe é muito mais simples – queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica (...) se alfabetizando cientificamente.

Observa-se, portanto, o papel do professor como mediador do conhecimento, não como figura central. Por outro lado, o aluno é convidado a participar ativamente dos processos de construção de seu conhecimento. Essa ação docente de propor problemas investigativos se inicia desde o planejamento, passando por considerar a relação que os alunos estabelecem entre o que já sabem e o conteúdo proposto, podendo iniciar, a partir daí, um movimento de significação através de uma proposta que vise a alfabetização científica (CHASSOT, 2008).

Essas significações, atribuídas em situações-problema, em caráter de investigação das atividades propostas em sala de aula, conferem às aulas de Ciências uma importância fundamental para um fazer cidadão responsável. Mais do que apresentar formas "corretas" de lidar com as questões trazidas pelos alunos, é preciso ir além e permitir ações reflexivas.

Na contramão dessa discussão inicial, o ensino de ciências ainda ocupa um lugar periférico nas salas de aulas dos anos iniciais, tendo sua real contribuição para construção de um senso crítico sufocada por um ensino tradicional centrado na memorização de conceitos. O espaço precário ocupado pelas práticas pedagógicas voltadas para o fazer em ciências nas salas de aula esvazia de sentido e significado seus conteúdos, comprometendo até mesmo uma compreensão mais ampla dos alunos acerca dos conteúdos científicos, pois "esse fator, além de gerar insegurança, muitas vezes leva os professores a abordar os conteúdos da área de forma desinteressante e nem sempre adequada." (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 207)

Essa tarefa exaustiva e pouco reflexiva de se conduzir o processo de ensino-aprendizagem por repetição, não abarca a ciência como uma ação humana viva, investigativa e que atravessa cotidianamente a realidade de todos os alunos. Por consequência, também não permite que os estudantes relacionem os conteúdos apresentados, com a realidade vivida. Realidade essa que, muitas vezes, suscita questionamentos e curiosidades dos próprios alunos às questões de natureza científica e tecnológica que não são considerados nas salas de aula. O espaço restrito ao aluno, por fim, acaba sendo o de silêncio e memorização, até que professor e aluno se tornem um.

Embora seja uma tarefa que exija mais envolvimento e responsabilidade por parte dos discentes, ao assumirem um papel mais ativo na construção de seu conhecimento, a sala de aula, ao contrário do ensino

tradicional e memorístico, pode deixar de ser um espaço de culpa e que produz exclusão, pois passa a ser um lugar possível para as formas de saber e perceber o mundo, onde é respeitada e incentivada a capacidade criadora do discente. Um lugar em que o aluno, além de sua voz, tem a liberdade de testar e propor soluções, a partir de sua interpretação inicial de dada questão. Nesse raciocínio é preciso destacar, portanto, que

> [...] a opção de focalizar o aluno, associa-se a um pressuposto básico: o aluno é sujeito pensante inserido no mundo social. Isto quer dizer que todos os alunos lêem e interpretam o mundo da vida e da escola e, no contexto escolar, buscam produzir sentidos a respeito dos conteúdos de ciências que lhes são apresentados. (COLINVAUX, 2008, p. 5)

Com essa compreensão, é possível afirmar que a linguagem científica também é uma construção humana que busca entender e facilitar o mundo, construída por hipóteses e testagens. A alfabetização científica busca trazer mais autonomia e responsabilidade na tomada de decisões dos alunos. Assim, as abordagens em torno do ensino de ciências compreendem também uma formação cidadã.

Para compreender essas concepções dos professores acerca do sentido ensino de ciências, este estudo seguiu uma abordagem de natureza qualitativa, através da descrição e análise dos dados coletados, já que este tipo de abordagem também "envolve a obtenção de dados descritivos" (BOGDAN e BIKLE, 1982, apud LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 13)

A escolha pela abordagem qualitativa se deu por conta de sua rica contribuição para uma compreensão mais profunda e ampla acerca do objeto de pesquisa proposto, pois se trata de narrativas de acontecimentos no cotidiano escolar, e a pesquisa qualitativa, segundo Malhotra (2006 apud CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011, p. 257), "[...] proporciona melhor visão e compreensão do contexto do problema".

Os sujeitos da pesquisa são seis professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. Entre os seis, dois tem formação no curso normal em nível médio e quatro possuem formação de nível superior. Sobre o tempo de atuação, quatro professores lecionam nos anos iniciais em um período que compreende de um a cinco anos. Dois professores atuam nesse segmento há mais de dez anos. Para se garantir o anonimato desses professores, eles foram identificados por números de 01 (um) a 06 (seis).

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário eletrônico criado a partir da ferramenta *Google Forms.* O questionário foi compartilhado com professores atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental e contou com duas seções: a primeira, buscou coletar informações que caracterizassem a instituição de ensino em que o docente leciona, sua formação inicial e experiência na área. A segunda seção contava com três perguntas diretas relacionadas à questão de estudo: o que, como e quando se ensina ciências. Para construção desse trabalho, foi feito um recorte que busca abordar especificamente o sentido atribuído pelos professores ao ensino de ciências.

2. O SENTIDO DE SE ENSINAR CIÊNCIAS: O QUE DIZEM OS PROFESSORES

Quanto ao sentido de se ensinar ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental, três professores fizerem referência a importância da disciplina para ampliar a visão de mundo do aluno através da descoberta e do entendimento de alguns fenômenos e situações. É possível verificar essa perspectiva na resposta dos professores 01, 04 e 06:

> "É de extrema importância para que os discentes tenham ciência de tudo o que está ocorrendo ao seu entorno. O ensino de ciências propicia essa descoberta do mundo. E as crianças ficam

> muito empolgadas com essa disciplina." (Professor 01)

> "Para que a criança entenda o mundo, os fenômenos naturais, os processos científicos que acontecem a sua volta." (Professor 04)

> "Considero ser de suma importância, haja vista que todos os temas propostos estão presentes no cotidiano e são necessárias explicações de como acontecem esses processos naturais." (Professor 06)

As três respostas apontam, a sua maneira, para a questão da alfabetização científica. Quando Chassot conceitua a ciência como uma linguagem, infere-se aí esses processos de leitura do mundo pela compreensão dessa linguagem em que o universo está escrito, como já discutido anteriormente. O professor 01, além disso, atribui uma importância a essa leitura de mundo, quando ressalta que os alunos podem ter "ciência de tudo o que está ocorrendo ao seu entorno". De fato, entender os fenômenos que ocorrem a sua volta é inegavelmente um dos objetivos de se ensinar Ciências nas escolas e está intimamente ligado ao que os três professores entendem por "compreensão do mundo" ou dos fenômenos/processos naturais que ocorrem na realidade em que o aluno se insere, sem que se limite a apenas solucionar problemas locais. Com isso, "[...]cabe ao ensino de Ciências possibilitar às crianças a apropriação de conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, para que possam ler o mundo a sua volta e atuar nele de forma consciente, crítica e responsável." (DELIZOICOV e SLONGO, 2011, p. 208)

Como se complementasse as respostas dos três professores anteriores, o professor 03 traz a relação da aquisição desses conteúdos com um fazer consciente no mundo, através da compreensão, por parte do aluno, como sujeito socialmente ativo e que tem impacto no planeta. Para ele, o sentido de se ensinar ciências se dá por:

> "Ciências da natureza para o ensino fundamental dá a consciência como indivíduos vivos ativos no mundo e que trazem impactos no planeta." (Professor 03)

Ou seja, enquanto os professores 01, 04 e 06 se dedicam a destacar um sentido para o ensino de ciências na sua relação com o mundo, o professor 03 contribui com essa perspectiva ao relacionar os conteúdos de ciências da natureza a uma noção de um ser humano como parte integral do mundo em que vive e, ao fazer isso, destaca os usos sociais desse conhecimento adquirido.

Porém, se por um lado os professores anteriores destacam esse sentido para o ensino de ciências, por outro, percebemos diferentes orientações nas respostas quando se referem ao que ensinam em ciências. Este é o caso dos professores 02 e 05 ao considerarem que:

> "No 5° ano, no qual eu leciono, os alunos entendem o funcionamento do corpo humano, com seus órgãos e funções. Os alunos passam a se conhecer e saber limites quanto a alimentação, aos cuidados com o corpo. Também é essencial para entenderem a faixa etária e as transformações do seu corpo." (Professor 02)

> "Para que os educandos aprendam a zelar e cuidar dos nossos recursos naturais." (Professor 05)

O professor 02 relaciona o sentido de se ensinar ciências da natureza dando ênfase aos conteúdos programáticos voltados para série em que leciona. Com isso, sua perspectiva se torna mais fechada e, de certa

forma, limitada às propostas curriculares vigentes.

A resposta desse docente revela a dinâmica fragmentada do currículo e desloca o sentido formativo da educação científica de um local mais amplo, para uma percepção mais contida sobre o sentido de se ensinar ciências. Como visto, para este professor, ensinar ciências significa atingir os objetivos curriculares do ano de escolaridade em que leciona, que por sua vez, significa possibilitar que os alunos entendam o funcionamento do corpo humano (órgãos, funções), cuidados com a alimentação e as transformações sofridas por esse corpo. Filipe, Silva e Costa (2021) estabelecem críticas acerca dessa organização curricular e como ela prejudica uma compreensão maior acerca dos conteúdos propostos, pois para os autores a BNCC "ao mesmo tempo em que promete aos alunos aprendizagens que lhes são de direito, ao delimitar um rol de aprendizagens, restringe o direito ao conhecimento em sua globalidade." (FILIPE; SILVA; COSTA, 2021, p. 784)

Assim, a função esperada de um docente, orientada por esses documentos, é a de mera transmissão de um conhecimento já produzido e sistematizado, de forma que "os educadores e os pesquisadores, o corpo docente e a comunidade científica tornam-se dois grupos cada vez mais distintos, destinados a tarefas especializadas de transmissão e produção dos saberes sem nenhuma relação entre si." (TARDIF, 2014, p. 35)

Por fim, a resposta do professor 05, que faz referência ao cuidado com os recursos naturais chama a atenção pelo sentido utilitarista para a educação em ciência nas escolas. Para ele, o sentido de se ensinar ciências é imprimir a noção de que cada aluno deve zelar por esses recursos que, por sua vez, são úteis à manutenção da vida. Sua resposta, bem como a do professor 02, tem traços dos objetos de conhecimento que estão dentro da BNCC, já que ao se referir ao tema, esse documento propõe abordagens como "consumo consciente" e "reciclagem", que deslocam a problemática ambiental a um fazer individual ou coletivo, mas não às práticas predatórias de grandes corporações, por exemplo. Mais uma vez, além de um sentido utilitarista (zelar/cuidar/usar de forma consciente), esse olhar constrói uma noção equivocada de que as ações pessoais são, por si só, responsáveis por solucionar um problema estrutural do modo de produção capitalista.

Tais propostas educacionais não são livres de intenção, já que "traduzem-se em políticas educacionais peculiares ao modo de produção da sociedade capitalista, no âmbito da estratégia político-econômica mais ampla, neoliberal." (FILIPE; SILVA; COSTA, 2021, p. 785) Ou seja, trata-se de um projeto educacional coerente com a lógica capitalista que, mais do que nunca, restringe e conduz de forma equivocada a compreensão de determinados fenômenos a fim de manter a manutenção de um status quo. Nessa perspectiva, a educação não se apresenta como prática para a liberdade crítica do pensamento e está restrita a mera aquisição dos conhecimentos considerados básicos para o mundo do trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como proposta refletir sobre os principais elementos que cercam a educação científica nos anos iniciais do ensino fundamental, investindo, particularmente, no sentido atribuído ao ensino de ciências pelos professores que atuam nesse segmento de ensino.

Dito isto, considerando a perspectiva da alfabetização científica em Chassot (2008), as reflexões estabelecidas possibilitaram compreender a importância da formação em ciências nas escolas, para que os alunos se relacionem com os conteúdos através de uma abordagem investigativa e provocativa, como um verdadeiro chamamento para que atue de forma ativa e responsável no processo de construção de seu conhecimento.

Objetiva-se que, de igual forma, esses alunos possam se tornar cidadãos questionadores, que atuem de forma crítica, reflexiva e responsável no mundo, com a possibilidade, cada vez menos distante, de transformar sua realidade para melhor, já que as questões que envolvem esse dito "mundo natural" andam também lado a lado com as questões sociais. Compreender sua posição nesse mundo e, portanto, lê-lo criticamente, possibilita ir adiante.

Como visto, os professores apresentaram uma visão mais ampla do sentido de se ensinar ciências, chegando a ressaltar sua importância para uma leitura de mundo do aluno, através de processos de descoberta de si mesmo e dos fenômenos naturais que o cercam. Por outro lado, também fornecem uma concepção ainda tecnicista e utilitarista desse sentido da educação científica.

Esses pequenos movimentos em direção a um sentido mais amplo de se ensinar ciências da natureza nos anos iniciais são parte fundamental para que se crie uma ruptura com uma educação tradicional. Esse novo espaço que se cria convida a educação científica a desocupar o lugar tão residual que ocupa nas salas de aula.

Dessas perspectivas e através de boas práticas vão sendo construídos outros caminhos possíveis, que retiram a educação científica da margem em que é posta, trazendo-a ao seu lugar de direito e, assim, também construindo e reconstruindo o direito que os alunos têm de um processo de ensino-aprendizagem ancorado na perspectiva de alfabetização científica que, mais do nunca, tem se revelado urgente frente aos dilemas, conflitos e contradições de nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesqusia_social.pdf>. Acesso em 14 fev. 2023.

CHASSOT, Attico. **Educação Consciência**. Rio Grande do Sul: Edunic, 2008.

COLINVAUX, Dominique. Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência. **Ciência em Tela**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-11, 2008.

COLL, César. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos**: periódico do programa de Pós-graduação em Educação da UCDB, Campo Grande, MS, n. 32, 2011.

FILIPE, Fabiana Alvarenga; SILVA, Dayane dos Santos; COSTA, Áurea de Carvalho. Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da base nacional comum curricular. **Ensaio**: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, [S.L.], v. 29, n. 112, p. 783-803, 22 fev. 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0104-40362021002902296.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 10 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes. 2010.

ANÁLISE QUANTI E QUALITATIVA DOS TRABALHOS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA AUTISTAS NOS ANAIS DO EREBIO – RJ/ES (2001-2019) E ENEBIO (2014-2021)

Elaine Barbosa de Souza
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
elaine.barbosa@edu.unirio.br

Lucia Helena Pralon de Souza
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
luciapralon2@yahoo.com.br

RESUMO

Considerando que o ensino de ciência tem grande potencial de promover a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista, o objetivo deste trabalho foi identificar, nos registros do ENEBIO e EREBIO - RJ/ES, estudos sobre o ensino de ciências que tratem da inclusão de alunos autistas. A busca foi feita nos anais dos eventos com os descritores "transtorno do espectro autista" e "autismo". Nas quatro (04) edições do ENEBIO analisadas, foram encontrados quatro (04) trabalhos. Enquanto nas nove (09) edições do EREBIO - RJ/ES somente um (01) trabalho foi encontrado. Os resultados apontam que, mesmo sendo um tema de grande relevância atualmente, o assunto ainda vem sendo pouco explorado dentro das pesquisas de ensino em ciências.

Palavras – chave: Ensino de ciências, Autismo, Educação inclusiva

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências além de colaborar na formação de um cidadão crítico também tem o potencial de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária ao promover a inclusão social, que é um dos objetivos da educação especial. (BRASIL/MEC, 2008)

Com o objetivo de promover inclusão, a aula de ciências não deve ter como característica ser somente uma aula para o "depósito" de conceitos e termos científicos nos alunos. Segundo Souza (2019, p. 29519) "A ciência precisa ser vivenciada pelos estudantes, experimentada, interpretada e levada para o cotidiano".

No entanto, de acordo com Guijarro (2005), o ensino inclusivo pode parecer desafiador para o docente por não existir uma solução ou metodologia universal para ele, pois elas não seriam capazes de satisfazer às diferentes necessidades e situações dos alunos. Ainda sobre isso, Santos e Souza (2021) discorrem sobre a complexidade de se ensinar ciências em salas de aulas com alunos incluídos porque esses alunos forçam os professores a repensarem suas práticas pedagógicas, o que evidencia a falta de preparo desses professores para elaborar aulas para alunos com diferentes necessidades de aprendizagem.

Apesar das dificuldades expostas, é preciso garantir que o ensino de ciências possa ser visto pelos professores como um facilitador para compreensão do funcionamento do mundo e seus fenômenos para todos os alunos e, em especial, para o aluno com deficiência ou transtornos globais do desenvolvimento.

O Censo Escolar de 2022 mostra que o número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação aumentou para 1,5 milhão. Além disso, desse total, 94,2% dos alunos da educação especial entre 4 a 17 anos estavam incluídos em classe comum (BRASIL/INEP, 2022).

Em especial, o número de matrículas de alunos com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) foi o que mais aumentou (Quadro 01). Esse aumento traz com ele a necessidade de profissionais da educação que

estejam preparados para lidar com essas crianças incluídas nas salas de aulas regulares.

Quadro 01: Matrículas por tipo de deficiência nos anos de 2021 e 2022.

Tipo de deficiência	Matrículas em 2021	Matrículas em 2022	Diferença
Deficiência Intelectual	872.917	914.467	4,8%
Autismo - TEA	294.394	429.521	45,9%
Deficiência física	153.121	158.371	3,4%
Deficiência Múltipla	86.062	86.341	0,3%
Baixa Visão	77.180	80.429	4,2%
Deficiência Auditiva	38.990	40.267	3,3%
Altas Habilidades/ Superdotação	23.758	26.815	12,9%
Surdez	21.841	20.699	-5,2%
Cegueira	7.114	7.308	2,7%
Surdocegueira	578	628	8,7%

Fonte: Elaborado pelas autoras

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, 2014), o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por dificuldades persistentes na interação social, na comunicação, reciprocidade e por comportamentos padronizados restritos e repetitivos.

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi mapear nos anais do ENEBIO e do EREBIO - RJ/ES pesquisas sobre o ensino de ciências que abordam a inclusão do aluno autista.

METODOLOGIA

Este trabalho é o recorte de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo é investigar o status das pesquisas em ensino de ciências e biologia voltados para a educação inclusiva, em especial de alunos dentro do espectro autista. Aqui traremos os resultados de um breve levantamento bibliográfico cujos dados foram analisados à luz do método descritivo e qualitativo de Bardin (1977) para a Análise de Conteúdo, que é uma técnica que busca descrever o conteúdo de uma mensagem ou texto.

Foi realizada uma busca nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e no Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) - RJ/ES (Regional 2). Os dois eventos são bienais e de grande importância na área. O ENEBIO, por ser um evento nacional, tem o potencial de nos ajudar a entender o cenário nacional sobre o que tem sido produzido dentro desse tema. Enquanto o EREBIO - RJ/ES nos dá uma visão local, sendo que a Regional 2 foi escolhida como objeto de estudo por ser a regional que as autoras participam.

Em relação ao ENEBIO, somente estavam disponíveis para download os anais de quatro encontros de 2014 a 2021, que correspondem às edições V, VI, VII e VIII.

Sobre o EREBIO, foram realizados 9 encontros de 2001 a 2019, os anais das edições I, II, III, VII, VIII e IX estavam disponíveis para download no site dos eventos. Já para edições IV, V e VI foi feita uma ficha catalográfica, que também estava disponível nos sites, e permitiam fazer a pesquisa de termos citados nos títulos e resumos dos trabalhos publicados.

Foram utilizados os seguintes descritores nos anais e nas fichas catalográficas dos eventos: “transtorno do espectro autista” e “autismo”. Foram considerados os trabalhos que citavam os descritores no título, resumo e/ou palavras-chave. Os trabalhos encontrados foram lidos integralmente e tiveram seu conteúdo analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados tratamos do quantitativo de trabalhos voltados para o ensino de ciências para alunos autistas encontrados nos dois eventos, como uma análise descritiva. Em seguida, foi feita uma análise crítica sobre eles a partir da perspectiva da educação inclusiva dentro do ensino de ciências.

Análise descritiva dos dados

Conforme exposto no Quadro 2, o total de trabalhos abordando o tema autismo no ENEBIO é pouco significativo diante do número total de trabalhos apresentados nas edições pesquisadas.

Quadro 02: Quantitativo de trabalhos sobre autismo no ENEBIO

ENEBIO/Edição	Ano	Trabalhos encontrados	Total de trabalhos apresentados
V	2014	0	568
VI	2016	0	699
VII	2018	3	902
VIII	2021	1	632

Fonte: Elaborado pelas autoras

- Trabalhos da VII edição do ENEBIO

O primeiro trabalho encontrado nos anais da edição VII tem o título **"Atividades orais e escritas para aluno com (NEE) em turma regular de ensino: uma reflexão sobre a prática"** e foi escrito por Diana Gonçalves Dos Santos e Cleide Maria Velasco Magno (SANTOS; MAGNO, 2018). Os autores apresentam um relato de experiência sobre uma atividade desenvolvida com um aluno de 09 anos, que possui Necessidade Educativo Especial (NEE) ainda sem diagnóstico fechado, mas que apresentava características e estereotipias do TEA. Com isso, a atividade desenvolvida tinha como objetivo promover a inclusão desse aluno e o seu letramento científico. O aluno em questão estava incluído em uma turma do 3º ano do ensino fundamental.

No primeiro momento, para o desenvolvimento da atividade foi feito o uso da oralidade, de imagens/desenhos e roda de conversa para se abordar as temáticas de meio ambiente. Em seguida, foi solicitado que os alunos representassem com um pequeno texto e/ou desenho o que é o meio ambiente.

No dia seguinte foi apresentado um vídeo sobre os cuidados necessários com o meio ambiente e com o corpo humano. Após a apresentação do vídeo os alunos tiveram a oportunidade de argumentar sobre o que significa meio ambiente e sobre a importância da higiene corporal. Durante esta atividade o aluno incluído demonstrou confiança sobre os assuntos abordados e fez um comentário com argumentos pertinentes sobre as temáticas.

Em suas conclusões, Santos e Magno (2018) afirmam que o processo de inclusão está diretamente relacionado à forma que as atividades são planejadas e executadas. As autoras perceberam que a dificuldade dos professores em desenvolver esse tipo de atividade se deve às lacunas na formação inicial e continuada desses profissionais. Por fim, elas apontaram que a experiência desenvolvida levou a reflexão da professora titular sobre sua prática docente, pois foi possível perceber que

> é possível incluir os alunos com NEE, desde que se tenham interesse, estudos ou formação, além de recursos adequados que permitam ao professor planejar e executar atividades conforme as exigências de sua turma.(SANTOS; MAGNO, 2018, p. 3738)

O segundo trabalho encontrado nos anais da VII edição do ENEBIO tem o título "**A gamificação como estratégia nas aulas de ciências para socializar o aluno autista de grau leve"** e foi escrito por: Betânia Lobo Viana, William da Silva Costa e Luan Sidônio Gomes. (VIANA; COSTA; GOMES, 2018). O trabalho teve como objetivo analisar se uma atividade de ensino que faz uso da gamificação é capaz de promover a socialização de um aluno autista grau leve. Segundo os autores, a gamificação é uma estratégia educacional

que possui elementos de jogos incorporados a elementos curriculares. O jogo por eles desenvolvido tinha como objetivo revisar o conteúdo que já havia sido dado em uma aula expositiva e teve enfoque nos temas água e educação ambiental.

Para realização do jogo, os alunos foram divididos em grupos e tinha 5 etapas. Algumas das atividades realizadas nessas estampas foram: cruzadinha com elementos relacionados à água, perguntas específicas, caça ao tesouro e representar por meio de desenhos o que era pedido.

Em seus resultados, os autores chamam a atenção para o cuidado, auxílio e incentivo que os colegas de turma deram para o aluno com TEA durante todo o jogo. Em especial nas etapas que os desafios envolviam ter que desenhar algo, foi notado que os desenhos foram potencializadores da socialização do aluno autista.

Alguns fatores limitantes a socialização do aluno com TEA também foram elencados pelos autores como: a grande quantidade de alunos, surdez seletiva e compreensão literal das palavras. Sendo as duas últimas dificuldades características em autistas de grau leve.

Nas considerações finais, os autores afirmam que a gamificação foi capaz de promover maior interação do aluno autista com seus colegas de turma. E que a gamificação, de modo geral, despertou o interesse e curiosidade dos alunos sobre os temas abordados, podendo assim ser uma metodologia muito eficaz para se usar em sala de aula.

O terceiro e último trabalho encontrado nos anais da VII edição do ENEBIO tem o título **"A conscientização ambiental e a inclusão de alunos autista no ambiente escolar"** e seus autores são: Pamella Caroline Abreu da Silva e Gunar Vingre da Silva Mota (SILVA; MOTA, 2018). Nesta pesquisa, os autores têm como objetivo trabalhar a educação ambiental dentro da perspectiva da educação inclusiva para alunos autistas que estão no 5º ano do ensino fundamental. Para isso, eles desenvolveram uma sequência didática para ser realizada com alunos TEA.

A sequência didática desenvolvida aborda a relação entre o homem e o meio ambiente e foi dividida em três momentos. No primeiro momento foi feito o uso de vídeos, recortes de jornais e explicações rápidas sobre o meio ambiente, o lixo e a reciclagem. No segundo momento foi feita uma atividade de colorir um desenho relacionado ao meio ambiente. E no terceiro momento os alunos construíram objetos usando materiais reciclados.

Em seus resultados, Silva e Mota (2018) destacaram que no primeiro momento da sequência didática que os alunos autistas demonstraram interesse em interagir mesmo se mostrando dispersos em muitos momentos. Enquanto na segunda atividade foi possível perceber que os alunos possuem interesse em desenhar e pintar, além disso, eles utilizavam frases pertinentes quando questionados sobre os motivos para se cuidar do planeta. No terceiro momento, a atividade permitiu que aluno usasse de sua criatividade e habilidades manuais para se comunicarem e construírem um objeto.

Por fim, nas considerações finais, os autores consideraram que a sequência didática atingiu seus objetivos de ensino e conscientização mas também permitiu o desenvolvimento de habilidades dos alunos dentro de suas limitações.

- Trabalhos da VIII edição do ENEBIO

O único trabalho encontrado nesta edição tem o título **"Educação inclusiva de um aluno com TEA sob a perspectiva da formação docente na escola"** e suas autoras são Paloma Venancio Andrade Dune de Carvalho e Flávia Helena Pontes Carneiro (CARVALHO; CARNEIRO, 2021). Trata-se de um relato de caso sobre a experiência de inclusão de um aluno com TEA numa turma de 1º ano do ensino fundamental. O objetivo das autoras é que esta experiência contribua no processo de formação dos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, que participaram da monitoria nesta turma e acompanharam este processo de inclusão.

Para construção do relato de experiência foram feitas observações e registros das aulas de Ciências Humanas e da Natureza. Foi percebido pelas autoras que ações como a realização da agenda do dia, onde era feita a

visualização da rotina do dia, ajudava muito o aluno com autismo a se organizar ao criar um contexto do que aconteceria durante aquela aula.

De acordo com as autoras, o comportamento do aluno nas aulas variava bastante. Em alguns momentos ele parecia estar muito atento e em outros parecia completamente disperso. No entanto, mesmo parecendo alheio o aluno acompanhava o que estava sendo discutido nas aulas. Isso foi constatado em conversas particulares com o aluno quando ele respondia com facilidade as perguntas das autoras sobre o que foi dito nas aulas.

Quando solicitado e instigado por meio de questionamentos, o aluno participava das discussões contribuindo com comentários pertinentes. Além disso, o interesse do aluno em desenhar foi descoberto e utilizado como ferramenta de aprendizagem.

Por fim, as autoras acreditam que essa experiência contribuiu para a formação docente ao possibilitar a vivência dos desafios e possibilidades para inclusão de alunos com deficiência, em especial TEA. Além disso, foi possível construir também um conhecimento científico sobre a inclusão já que foram feitas leituras e rodas de conversas sobre o assunto.

- Trabalhos do EREBIO

A análise de nove edições do EREBIO – RJ/ES (Quadro 3) nos dá um panorama bem preocupante, pois apenas um único trabalho tratava do tema em questão, o autismo.

Quadro 03: Quantitativo de trabalhos sobre autismo no EREBIO - RJ/ES.

EREBIO/Edição	Ano	Trabalhos que abordam o TEA	Total de trabalhos apresentados
I	2001	0	147
II	2003	0	113
III	2005	0	283*
IV	2007	0	112
V	2010	0	102
VI	2012	0	197
VII	2015	0	240
VIII	2017	0	187
IX	2019	1	211

Fonte: Elaborado pelas autoras

*o número total de trabalhos neste ano foi maior porque o ENEBIO foi realizado junto com o EREBIO.

O único trabalho encontrado tem como título **"O uso de estratégias educativas adaptadas visando a inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no ensino de ciências"** e foi escrito por Amanda Séllos Rodrigues e Luciana Hoffert Castro Cruz (RODRIGUES; CRUZ, 2019). O objetivo do trabalho foi elaborar uma cartilha que seria distribuída em um minicurso de formação continuada para professores de ciências Para essa elaboração, foi feito um levantamento na literatura de atividades práticas que possuem sua eficácia demonstrada para alunos com autismo e que visam a participação ativa desses alunos.

As três atividades escolhidas eram sensoriais, uma explorava o tato a partir da criação de um terrário, outra a visão com um jogo de dominó do Sistema Solar e a terceira atividade trabalhava a audição por se tratar da criação de paródias. Essas três propostas de práticas foram inseridas no material elaborado para servirem de exemplo de atividade capaz de estimular o aprendizado de crianças com e sem TEA.

Para o minicurso foram adotados três questionários: um inicial, pré-apresentação e pós-apresentação do minicurso. O questionário pós apresentação tinha como objetivo saber se a cartilha cumpriu seu objetivo de ajudá-los a pensarem em atividades e propostas didáticas para serem usadas em sala de aula com alunos autistas incluídos. De acordo com os autores

> Dos 24 participantes, 22 professores responderam afirmativo à pergunta que questionou se a exemplificação de práticas pedagógicas no ensino de ciências naturais para alunos com Transtorno do Espectro Autista influenciou na prática pedagógica destes professores e justificaram que estas exemplificações os ajudaram a pensar de forma mais realista em quais atividades são mais adequadas para cada aluno com TEA. (RODRIGUES; CRUZ, 2019 p.728)

Os autores concluíram que as atividades inseridas na cartilha foram capazes de promover a realização dessas atividades e de estimular os professores a criarem novas atividades.

Análise crítica dos dados

Os quatro (04) trabalhos no ENEBIO e o único encontrado no EREBIO tem algumas características em comum: todos eles foram realizados dentro da escola com turmas do ensino fundamental. O que pode ser justificado por o ensino fundamental ser a etapa de ensino com maior número de matrículas da Educação Especial, são cerca de 2/3 do total (BRASIL/INEP, 2022).

Além disso, a importância de se conhecer as características e estereotipias foi ressaltada em todos os trabalhos, pois isso facilita na hora de se pensar estratégias de ensino para os alunos com autismo.

Foi possível notar também que os trabalhos costumam ter dois objetivos gerais: promover uma melhor formação inicial ou continuada para o docente de ciências ou desenvolver práticas de ensino inclusivas (Quadro 04).

Quadro 04: Objetivos gerais dos trabalhos encontrados.

Autores dos trabalhos	Formação inicial ou continuada docente	Desenvolver práticas de ensino inclusivas
Santos; Magno (2018)		X
Viana; Costa; Gomes (2018)		X
Silva; Mota (2018)		X
Carvalho; Carneiro (2021)	X	
Rodrigues; Cruz (2019)	X	X

Fonte: Elaborado pelas autoras

Ademais, há uma semelhança nas práticas de ensino desenvolvida nos trabalhos encontrados, todos eles utilizam imagens e atividades de desenhar ou pintar.

Outro fato que nos chamou atenção foi o fato de os três trabalhos encontrados na VII edição do ENEBIO serem todos de autores vinculados a universidades e a secretaria de educação do Pará. É importante salientar que o evento aconteceu no Pará em 2018, no entanto, estes números podem ser um reflexo do percentual de alunos de educação especial incluídos em classe comum do estado, que é de quase 100% nas três etapas de ensino (BRASIL/INEP, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número reduzido de trabalhos com o tema autismo encontrado nesse levantamento, pode ser preocupante se considerarmos a presença de alunos autistas em sala de aula que, segundo o Censo Escolar de 2022 é de quase 430 mil alunos (BRASIL/INEP, 2022).

Segundo Santos e Souza (2021) promover um ensino de ciências de qualidade em uma sala de aula com alunos autistas pode ser difícil por conta da desinformação. Como o Transtorno de Espectro Autista era bem pouco conhecido até o início do Século XXI e as políticas públicas voltadas para inclusão desse grupo no Brasil ainda são recentes, há muito preconceito e desinformação sobre o potencial das pessoas que possuem essa deficiência.

Portanto, desenvolver pesquisas sobre o ensino de ciências para alunos autistas é muito importante para

fomentar discussões sobre o tema, conscientizar professores de ciências sobre seu papel na inclusão desses alunos, divulgar possíveis estratégias de ensino e mitigar os efeitos da exclusão social.

Por fim, urge a necessidade de se investir na formação inicial e continuada dos professores de ciências e na pesquisa no ensino de ciências, para que seja possível a promoção de um ensino de ciências inclusivo.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. (1977). **Análise de conteúdo**. Lisboa edições, 70, 225.

BRASIL. INEP. Censo Escolar, 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados >. Acesso em: 13 de mar. 2023.

BRASIL. MEC. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Portaria nº 948/2007. Brasília, DF, 2008.

CARVALHO, P.V.A.D de; CARNEIRO, F.H.P. Educação inclusiva de um aluno com TEA sob a perspectiva da formação docente na escola. In: ENEBIO, 8., 2021, Fortaleza, CE. **Anais eletrônicos**, Fortaleza, : Realize Editora, 2021, p. 4382-4390. Disponível em: https://editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-do-encontro-de-ensino-de-biologia-da-regional-nordeste--viii-erebio-ne--e-o-simposio-cearense-de-ensino-de-biologia--ii-sceb-. Acesso em: 21 mar. 2023.

GUIJARRO, M. R. B. Inclusão: Um Desafio Para Os Sistemas Educacionais. Ensaios pedagógicos, construindo escolas inclusivas. Brasília: MEC, SEESP, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>. Acesso em 07 out 2022.

Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: **DSM-5. American Psychiatric Association**. 5 edição. 2014. Artmed Editora. Disponível em: <http://www.niip.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Manual-Diagnosico-e-Estatistico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5-1-pdf>. Acesso em: 23 de out. 2022.

RODRIGUES, S.A; CRUZ, L.H.C. O uso de estratégias educativas adaptadas visando a inclusão de crianças com transtorno do espectro autista no ensino de ciências. In: EREBIO RJ/ES, 9., 2019, Rio de Janeiro, RJ. **Anais eletrônicos**, Rio de Janeiro, MGSC Editora, 2019 p. 718-731. Disponível em: https://regional2.sbenbio.org.br/publicacoes/anais_IX_erebio.pdf. Acesso em: 17 mar. 2023.

SANTOS, D.G dos; MAGNO, C.M.V. Atividades orais e escritas para aluno com (nee) em turma regular de ensino: uma reflexão sobre a prática. In: ENEBIO, 7., 2018, Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3732-3738. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTOS, N.F. SOUZA, J. Capacitismo no ambiente escolar: implicações para alfabetização científica do estudante com deficiência. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.9, p. 86920-86934 sep. 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/35441. Acesso em: 7 nov. 2022.

SILVA, P.C.A da; MOTA, G.V.S. A conscientização ambiental e a inclusão de alunos autista no ambiente escolar. In: ENEBIO, 7., 2018,Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3961-3968. Disponível em https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

SOUZA, J. Alfabetização científica do estudante autista: desafios e possibilidades. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29513-29523, dec. 2019. Disponível em: < https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5251>. Acesso em 27 set. 2022.

VIANA, B.L; COSTA, W.S; GOMES, L.S.A gamificação como estratégia nas aulas de ciências para socializar o aluno autista de grau leve. In: ENEBIO, 7., 2018,Belém, PA. **Anais eletrônicos**, Belém, p. 3749-3757. Disponível em: https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VII_Enebio/VII_Enebio_completo.pdf. Acesso em: 21 mar. 2023.

ESCAPE ROOM: COVID 19 - O JOGO

Eliete Monteiro de Morais
Instituto Federal do Rio de Janeiro IFRJ
etimag@gmail.com

Valéria da Silva Vieira
Instituto Federal do Rio de Janeiro IFRJ
valeria.vieira@ifrj.edu.br

RESUMO

Atualmente vivemos no mundo da informatização que tem ocasionado um crescente número de transformações nas diferentes áreas do conhecimento, exigindo pessoas cada vez mais com um perfil ativo, que possam contribuir no desenvolvimento da sociedade como um todo. Essas discussões nos levam a pensar em metodologias diferenciadas de ensino, que possam promover a formação de sujeitos participativos, críticos e transformadores, que auxiliem na busca de soluções rápidas e eficazes para as adversidades da atualidade. Neste sentido, buscando aprofundar um tema que foi e está sendo muito discutido desde a Pandemia decretada pela OMS em março de 2020, Covid-19, criamos e estamos apresentando um jogo digital em formato escape room, como uma possibilidade diversificada de se ensinar ciências à luz da ludicidade. Como uma estratégia que possa desenvolver nos estudantes maior interesse em relação aos conteúdos trabalhados nas aulas de ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Jogos Digitais. Covid-19

SEÇÃO 1: PLANO DE DESENVOLVIMENTO DO JOGO ESCAPE ROOM COVID 19.

O uso de atividades lúdicas, em especial os jogos, está relacionado ao fato de motivar o aluno a participar de forma espontânea da aula, na qual ele se sinta envolvido por uma atmosfera divertida, descontraída, agradável e prazerosa. Neste contexto de atividades lúdicas, podemos citar o jogo digital como um recurso didático que, quando trabalhado em prol do ensino, pode se tornar uma possibilidade de atuação lúdica-tecnológica, dinâmica e interessante, tornando a prática pedagógica mais participativa e inovadora. O autor Domingos (2008) aponta o uso dos jogos eletrônicos como ferramentas facilitadoras do processo de aprendizagem, podendo estimular o interesse e auxiliar no desenvolvimento de diversas habilidades, dentre elas: concentração, memória, raciocínio lógico.

Para a autora Kishimoto (2011), a criança que participa de atividades lúdicas, constrói novos conhecimentos e desenvolve habilidades de forma natural e agradável, despertando o interesse em aprender através da sensação de prazer. Sendo assim o uso de jogos é uma forma eficiente de se trabalhar conteúdos em prol de resultados favoráveis, numa perspectiva prazerosa e natural. De modo que, conforme o discente participa do processo de aprendizado científico, identificando e buscando soluções para os problemas, isso lhe permite conhecer e compreender o mundo que o cerca de forma autônoma e independente. Tendo como consequência o desenvolvimento do senso crítico e do raciocínio.

A intensa comunicação através dos aparatos tecnológicos vem causando efetivas mudanças nas relações de tempo e espaço. Tal mudança atingiu o âmbito educacional, pelo fato da aquisição e construção do conhecimento estar mais dinâmicos e constantes. Tais reflexões nos levam a pensar em métodos de ensino que venham abarcar essa demanda tecnológica, com recursos inovadores e interativos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é muito importante que os alunos possam

fazer uso de computadores como instrumento de aprendizagem escolar, para poderem estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizam para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) caracteriza o aprendizado de ciências como o desenvolvimento da capacidade de atuar sobre o mundo, necessário ao exercício pleno da cidadania, que inclui o estudo do desenvolvimento da ciência e tecnologia de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas se organizaram ao longo da história. O documento, que possui caráter normativo, determina o conjunto das aprendizagens essenciais da educação básica e define tais aprendizagens como os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores expressos em dez competências gerais para serem desenvolvidas ao longo do ensino básico.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), o ensino de ciências deve desenvolver competências e habilidade tais como: avaliar as aplicações e implicações da ciência e suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo atual; utilizar as tecnologias digitais para se comunicar, produzir conhecimentos e resolver questionamentos das ciências da natureza de forma crítica e ética; recorrer aos aprendizados das ciências da natureza e suas tecnologias para compreender a diversidade humana.

Quanto à perspectiva tecnológica, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que incluem *softwares* para dispositivos móveis, aplicativos de realidade aumentada, atlas virtuais, imagens tridimensionais, entre outros, tornam-se ferramentas relevantes para os professores (SILVEIRA, 2019). Sendo assim, torna-se necessário ao docente transformar o processo de ensino e de aprendizagem em um momento de participação, reflexão e, além disso, em um espaço adequado à atualidade, inserindo seus alunos no mundo da modernidade e da ciência.

A pandemia de *Coronavírus 2019* (Covid-19) impôs uma série de mudanças na vida em sociedade dentre elas, o isolamento social e a consequente necessidade de novos arranjos educacionais. Tais mudanças impulsionaram, ainda mais, a reestruturação da sala de aula, que já vem sendo discutida ao longo dos tempos.

Nesse contexto a pesquisa optou pela elaboração de um jogo digital na modalidade escape *room,* voltado para o ensino de ciências em saúde. A motivação para a criação do jogo Escape *room*: Covid 19, surgiu em 2021, durante a pandemia da Covid 19, onde as discussões por metodologias diversificadas e tecnológicas se tornaram mais evidentes, devido à necessidade do isolamento social. Dessa forma, o jogo foi uma maneira de propor um recurso metodológico lúdico-tecnológico e interativo para se trabalhar a Covid 19 em aulas de ciências. De modo que possa servir de ponte para que outros professores possam adaptar a outras disciplinas, conteúdos e aplicar a diversas realidades, tornando suas aulas mais engajadas na sociedade tecnológica. Dessa forma o jogo pode contribuir para reflexões de construção de recursos digitais que tornem as aulas mais atraentes e dinâmicas. Além disso, é uma oportunidade de se trabalhar de forma colaborativa, pois essa modalidade do jogo convida os participantes a utilizarem suas competências psicossociais a serviço da aprendizagem, de maneira que através de um trabalho em equipe e da constante adaptação aos contextos apresentados pelos desafios o grupo consiga escapar ou fugir do ambiente que ficaram trancados. De fato, os participantes de um "Escape *Room*" têm oportunidade de desenvolver em tempo real: a) competências de índole cognitiva, como a lógica, a memorização, a atenção, o pensamento dedutivo, a criatividade, a resolução de problemas e, ainda, a gestão de tempo e de recursos; b) competências sociais de trabalho de equipa, cooperação, incluindo a liderança; c) competências psicológicas, como a expressão de emoções, a gestão de sentimentos associados ao ganho ou à perda e o autoconhecimento (Burgos Berzosa, 2018).

Os jogos intitulados Escape *Room* ou Salas de Fuga, consistem numa experiência que têm por base a gamificação (MAKRI et al, 2021), metodologia que utiliza as mecânicas de jogo em contextos que não são

jogo (DETERDING, DIXON, KHALED, & NACKE, 2011)

Deste modo, um Escape *Room* no âmbito educacional poderá ser mais envolvente se tiver uma boa narrativa que envolva os alunos, tornando-se mais imersivo, sem deixar de ser embasado na resolução de desafios de diferentes níveis, sistema de cooperação e pensamento crítico e criativo. Nessa modalidade de jogo o participante é levado a resolver vários desafios para sair da sala virtual e vencer o jogo. Tal formato de jogo, quando bem elaborado e adequado aos componentes curriculares que se deseja alcançar, proporciona o uso de habilidade como comunicação, coesão de grupo, desenvolvimento de competências sociais, imaginação, criatividade e motivação (MOURA, 2018).

Tal prerrogativa, quando associada aos jogos digitais que são recursos favoráveis para o desenvolvimento e estímulo de habilidades e competências, podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, tendo em vista que durante o jogo o usuário vive experiências diversas ao jogar. O fato de a inteligência poder ser ensinada, treinada e desenvolvida, pode-se esperar que o jogo seja um caminho para desenvolver as capacidades intelectuais do jogador (GARDNER, 1995; ANTUNES, 2001).

Nesse contexto, ao trabalhar-se com diferentes habilidades para concluir o jogo, nos remetemos ao reconhecimento de distintas inteligências, corroborando com a teoria das inteligências múltiplas de Gardner, que nos revisita a necessidade de se pensar métodos, recursos que abordem o processo de ensino e de aprendizagem de forma diversificada tornando o ensino mais acessível a diferentes públicos.

SEÇÃO 2: O JOGO ESCAPE ROOM: COVID 19

Considerando as mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, atualmente, é importante organizar os espaços educacionais conforme a sociedade atual, para promover o surgimento e o aprimoramento de competências, advindas das tecnologias digitais.

Assim, ao elaborarmos o jogo digital utilizou-se plataformas abertas e gratuitas tais como: plataforma Google apresentação, Google forms, Canva, Wordwall, Puzzel e Bitmoji.

A princípio é importante entender que, para o desenvolvimento do jogo Escape Room é necessário definir alguns parâmetros, que são próprios de sua concepção (SUNDSBO, 2019). Estas podem ser divididas em sete etapas de construção: (1) tema da Escape Room; (2) a sala de fuga; (3) tamanho do grupo; (4) duração do jogo; (5) o mentor; (6) os desafios e (7) regras do jogo. Todo o enredo do jogo educativo deve ser pensado para possibilitar que os participantes sejam estimulados e tenham ganhos educacionais no seu decorrer.

A primeira etapa consiste em definir em qual momento histórico o jogo acontecerá, no caso do jogo Escape Room: Covid 19, foi escolhido o ano de 2022, pelo fato da vigência da doença Covid 19. Com padrões da modernidade da sociedade tecnológica que vivenciamos atualmente. O tema escolhido se deve necessidade de se ressaltar a importância da educação em saúde, assunto que está inserido dentro da escola principalmente na disciplina de ciências. Os temas relacionados à imunização devem ser incorporados às práticas rotineiras da estratégia saúde da família, visando levar a toda população informação acerca da importância da vacinação para controle de doenças imunopreveníveis. Podemos citar Santos e Luiz (2018), que nos traz a reflexão de que a Educação em Saúde deve ser direcionada para uma transformação social de compreensão aos aspectos mais relevantes sobre saúde e cuidados relacionados a ela, o que inclui o conhecimento sobre vacinas. Para tanto é importante se trabalhar de forma contextualizada levando-se em consideração a realidade dos alunos.

Pode-se dizer que, o ambiente escolar já trabalha a alimentação saudável e as práticas de higiene como alternativas à saúde humana, e agora novas ideias podem ser trabalhadas no entorno das questões referentes à novas doenças (RAMOS, et al., 2020).

Dessa forma é preciso que se entenda que a Educação em Saúde na escola tem papéis essenciais tais como auxiliar os estudantes na tomada de decisões, construção de opiniões, saber escolher com responsabilidade, esclarecimento de dúvidas e conciliar reflexos de suas atitudes e comportamentos. Daí a importância de se trabalhar a vacinação não só como um conteúdo solto, mas de forma mais efetiva e dentro da realidade do aluno.

A segunda etapa é escolha da sala de fuga, qual ambiente ocorrera a narrativa. No jogo foi escolhido um laboratório de ciências virtual, pensado como um ambiente que proporcione ao aluno um aprendizado e uma relação entre teoria e prática de uma forma que estimula o participante a relacionar as disciplinas estudadas com a aprendizagem colaborativa e, por que não, a interdisciplinaridade. Esta parte visa tornar o jogo lúdico e envolvente para os participantes. Cada objeto da sala deve estar contextualizado com o tema a ser discutido e todos os desafios propostos na sala devem ter ligação entre eles.

A terceira etapa é delimitar o número de jogadores, que serão 40 alunos divididos em equipes de aproximadamente dez alunos por sala virtual. Na quarta etapa delimitamos o tempo máximo de 60 minutos de jogo. A quinta etapa é a escolha do mentor, que no jogo será a diretora da escola Eliete. A principal função do mentor do jogo é contextualizar os participantes na Escape Room, os situando no jogo e informando suas regras. Pode também durante os desafios fornecer auxílio por meio de dicas. As etapas seis e sete que se referem às regras e desafios que ocorreram no decorrer do jogo.

O jogo possui as seguintes regras: o tempo para escaparem deve ser no máximo de 60 minutos ou menos que será marcado com uso de um cronômetro, todos os enigmas devem ser resolvidos não sendo permitido pular nenhum desafio, não é permitido consultar nenhum material externo diferente das dicas já presentes no próprio jogo, não é permitido consultar participantes de equipes diferentes.

Ao aceitar entrar no laboratório virtual, ao usuário é apresentado o primeiro desafio que consiste em encontrar um livro azul, que ao clicar o aluno é direcionado a um Google forms digital, composto por vários desafios que lhe são apresentados à medida que avança no jogo. Tais desafios são divididos em: quebra cabeça da Covid 19, jogo de labirinto trabalhando prevenção ao Corona vírus, jogo no modelo de quis com questões sobre virologia, vacinas, prevenção e tratamento da Covid 19 e atividades de perguntas com respostas, que surgem durante as etapas do jogo.

É importante dizer que durante o jogo o aluno tem acesso ao livro de dicas, onde encontra resumos do conteúdo de virologia para ajudar na resolução dos desafios. Ao solucionar os desafios, o jogador encontra a chave virtual simbolizada por uma imagem de chave, que representa a abertura da porta do laboratório virtual e o jogo termina.

O objetivo do jogo é que os participantes escapem do laboratório de ciências virtual o mais rápido que puderem, para tanto é necessário resolver os desafios propostos de modo a liberar a chave que abre o laboratório. Ao conseguirem sair se alcança o objetivo do jogo, que é se tornar um cientista mirim, juntamente com a protagonista da narrativa que é a aluna Sofia. Dessa forma a experiência do jogo fará com que os alunos construam conhecimentos científicos refletindo sobre seus conhecimentos prévios e os conhecimentos populares, além de levá-los a refletir sobre o assunto, promovendo interação, curiosidade e despertar o interesse.

O jogo pode ser aplicado nas modalidades da educação, presencial ou à distância, sendo destinado aos anos finais do ensino fundamental de 6º a 9º anos. Tendo como público-alvo alunos de instituições privadas ou públicas na faixa etária entre 11 e 18 anos. Vale ressaltar que se trata de um jogo digital, necessitando de aparatos tecnológicos para rodar o jogo, tais como: computador, lap top, celulares ou painel interativo e acesso à internet.

O conteúdo proposto é virologia, com enfoque na Covid 19: conceito, sintomas, prevenção, tratamento

e vacina. Além de trazer algumas informações referentes a outras viroses como, por exemplo, a H1N1. Para tanto utilizou-se como embasamento teórico o livro LEMOS et al, 2023.

Os recursos utilizados são aparelhos eletrônicos para rodar o jogo: celular, computador, internet e wi fi. A metodologia utilizada foi a gamificação, pois representa "o uso de elementos de design de games em contextos que não são de games" (Deterding et al 2011 *apud* Mattar 2014, p. 47). Sendo assim utilizou-se a base do jogo Escape room para se gamificar conteúdos de virologia para ensino de ciências.

SEÇÃO 3: POSSIBILIDADE E DESAFIOS DO JOGO ESCAPE ROOM: COVID 19

O jogo já foi aplicado pela professora, pesquisadora, na modalidade presencial, em uma escola do Município do Rio de Janeiro com uma turma de 40 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 13 anos.

Para a aplicação do jogo foi organizado o espaço da sala de vídeo, com painel interativo e mais quatro lap tops. Todos conectados à internet e com o link do jogo Escape room: Covid 19 em funcionamento. Após isto, a turma foi levada para essa sala e foi dividida em grupos de oito componentes cada. Todas as regras do jogo foram explicadas e entregues para cada equipe por escrito. O cronometro foi ativado para o limite de até 60 minutos, o qual é o tempo total do jogo. E as equipes começaram a jogar.

Durante toda a aplicação do jogo, as observações foram registradas em diário de bordo, mediante um formulário pré-elaborado de forma a sistematizar os objetivos alcançados por cada equipe.

Após a análise do diário de bordo, preenchido durante a aplicação do jogo, obtivemos como resultado, que os alunos em sua maioria demonstraram trabalhar em espírito de equipe. Se mostraram motivados e imersos no ambiente do jogo de modo que mantiveram a concentração, a fim de solucionar os desafios em menor tempo. Apenas um grupo apresentou dificuldades de relacionamento, de modo que trabalharam de forma individual o que acarretou na ultrapassagem do tempo para finalizar o jogo.

Assim podemos dizer que, a proposta do jogo de Escape Room pode ser uma alternativa didática e pedagógica viável por favorecer a construção do conhecimento pelos estudantes, através de um meio lúdico de adquirir novas informações, e possibilitando uma aprendizagem espontânea. Podendo ajudar no estímulo e desenvolvimento de múltiplas inteligências.

Espera-se, ainda, que o jogo contribua para tornar as aulas de Ciências mais dinâmicas, motivadoras e favoráveis para construção de cidadãos protagonistas de seus conhecimentos, além de servir como suporte metodológico e estratégico a fim de que outros docentes possam se inspirar e utilizar como ferramenta para o ensino lúdico e responsável de questões que afetam o nosso cotidiano.

As aulas práticas podem ser uma alternativa interessante ao ensino de Ciências tradicional, pois permitem que o professor proporcione ao aluno a chance de dar um significado próprio para o conteúdo que está sendo estudado, relacionando com o cotidiano, fazendo com que os alunos se sintam mais motivados.

Desta pode-se mesclar de forma que o ensino tradicional possa ser acoplado a outros métodos tonando as aulas diversificadas, desafiadoras e interessantes. Incentivando a participação ativa dos alunos de modo a desenvolver o protagonismo na construção dos conhecimentos.

Nesse contexto o Escape Room: Covid 19 [1]é um jogo que pode contribuir para a aprendizagem e resolução de problemas, favorecendo o trabalho em equipe e o pensar crítico, permitindo a partir da resolução dos desafios que os participantes desenvolvam habilidade diversificadas. É importante ressaltar também que

1 O Jogo Escape Room: Covid-19, encontra-se disponibilizado no link a seguir, onde convidamos a todos os portadores do endereço eletrônico a acessarem o jogo para conhecer a proposta relatada no texto submetido.
https://docs.google.com/presentation/d/1jwifT5YAi5Sc7ArR-kD74LgiTp8iHlLEDeOcwDPEAhU/edit?usp=sharing

uma gama variada de recursos precisa estar disponível para se criar um ambiente de aprendizagem propício à reflexão, à discussão, à interação e no qual os estudantes consigam facilmente atender às próprias necessidades educacionais. Sendo necessário que o professor possua conhecimentos básicos de uso dos recursos digitais, preparação do ambiente com equipamentos digitais que rodem o jogo e rede de internet.

Pode-se concluir que o uso do jogo ao mesmo tempo que permite ser jogado em qualquer lugar do mundo, também precisa da correta orientação do professor e de uma estrutura de equipamentos para não perder o objetivo pedagógico. Trata-se de uma ferramenta versátil que pode ser adaptada para qualquer disciplina ou conteúdo. Contudo, necessita-se que o professor possua conhecimentos dos recursos digitais para a construção do jogo e sua correta aplicação.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. 9ªed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURGOS, Berzosa, J. **Manual de diseño de un Juego de Escape**. Retrieve fromhttp://culturaemprendedora.extremaduraempresarial.es/wpcontent/uploads/2018/04/Manual-de-Escape, 2018.

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L.**. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In Proceedings of the 15 th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments** (pp. 9-15). ACM Press, 2011.

DOMINGOS, J. **Jogos didáticos e o desenvolvimento do raciocínio geométrico**, 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/8488/1/ jogos-didaticos-eo-desenvolvimento-do- raciocínio - geométrico>. Acesso em: 01, abril 2022.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas:** a teoria na prática. Porto Alegre: Artmed,

1995

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 14º. ed. São Paulo: Cortez, 2011. v.1. 207p.

LEMOS, E. R. S., VILLAR, L. M., LEON, L. A. A., GUIMARÃES, M. L., TEIXEIRA, S. L. M., and PAULA, V. S., eds. **Tópicos em Virologia** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 306 p. BIO collection. ISBN: 978- 65-57081-51-8. https://doi.org/10.7476/9786557082119, 2023.

MATTAR, João. **Design educacional: educação a distância na prática.** 1ªed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.

MAKRI, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). **Digital Escape Rooms as Innovative Pedagogical Tools in Education: A Systematic Literature Review**. Sustainability 2021, 13, 4587. https://doi.org/10.3390/su13084587.

MOURA, A. **Escape Room Educativo: os alunos como produtores criativos**. In Afonso, Maria Elisete Conde P., Ramos, António Luís, Livro de Atas - 2018, III Encontro de Boas Práticas Educativas, CFAE Bragança Norte, 2018, 7p.

RAMOS LS, et al. **Instruções de higiene na escola e na sociedade como ação de saúde e prevenção de doenças: uma revisão bibliográfica**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2020; 12(10): 1-7.

SANTOS MC, LUIZ MB. **Conduzindo a educação em saúde na educação básica por meio da anatomia humana**. Expressa Extensão, 2018,23(2): 146-160

SILVEIRA, A.C.M. **Proposta de material didático virtual para o ensino de botânica.** 2019, 68f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Monografia_Especializa%C3%A7%C3%A3o_Ana_Carolina_Madeira_Completo%20(1).pdf. Acesso em 03 set. 2021.

SUNDSBO, K. **Open access Escape Room: instructions**, jan.2019.

ESTADO DA ARTE DA UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Erick da Silva do Nascimento
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores – FFP/UERJ
erick11927@gmail.com

Luís Fernando Marques Dorvillé
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores – FFP/UERJ
ldorville@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho trata do Estado da Arte da utilização de sequências didáticas no ensino de evolução biológica. Essa distribuição é analisada também brevemente em comparação com sua utilização no ensino de outros conteúdos de biologia, discutindo os padrões encontrados. Em um primeiro momento, foram realizados levantamentos das produções obtidas na plataforma de busca "Google Acadêmico" utilizando os seguintes descritores: "Sequências didáticas" + "Nome da área das ciências biológicas" + "Ensino de Biologia". Para melhor seleção dos trabalhos foram utilizados os filtros: "Pesquisar páginas em Português", "Não incluir citações" e "Apenas trabalhos que produzam novas sequências didáticas". Ao todo foram encontrados na plataforma um total de 6.629 trabalhos. Após ter analisado todos os resumos destes trabalhos, foi selecionado um total de 211 diferentes tipos de produções referente a diversas áreas das ciências biológicas. Tendo comparado todas as produções pode-se observar que as sequências didáticas começam a ser utilizadas com frequência a partir de 2013 em ciências e biologia, tornando-se constante nos anos seguintes, demonstrando que esse padrão não é uma particularidade no ensino de evolução. A pesquisa traz à tona as lacunas e problemáticas dessa metodologia mapeando o cenário do seu uso no ensino de evolução biológica.

Palavras-chave: Sequências didáticas, ensino de evolução, estado da arte, ensino de ciências, ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

Muitas vezes os conteúdos de ciências e biologia são ensinados de forma maçante fazendo uso de terminologias e descrições ligadas à memorização de conceitos soltos, como filos, classes, espécies, ciclos e processos que por vezes se mostram extremamente complexos. Esse tipo de estratégia de ensino denota uma ideia de algo acabado, sem perspectiva de novos avanços, apresentando os conteúdos de ciências e biologia como fixos e inertes.

É nessa perspectiva que surgem metodologias didáticas como a produção de sequências didáticas que facilitarão o processo de ensino-aprendizagem, apresentando tais conteúdos de maneira dinâmica e que faça sentido para os alunos. Castro (1976, p. 55 *apud* GIORDAN 2012) afirma que "(...) o aprendizado por unidades atende às necessidades do estudante de maneira mais efetiva. Opõe-se a que ele seja uma sucessão de aulas, tarefas e provas, referentes a informações esparsas, isoladas ou estanques".

Para Zabala (1998), o ensino por meio do que ele define como "unidades didáticas, unidades de programação ou unidade de intervenção pedagógica", se trata de um "conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos" (ZABALA, 1998, p.18).

Pais (2002, p. 102) define as sequências didáticas como um "certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática". Motokane (2015) afirma que as sequências didáticas também podem ser um tipo de ferramenta que pode ser focada na coleta de dados de investigações em educação científica.

Desse modo, a metodologia de sequências didáticas pode ainda ser utilizada de modo interdisciplinar, enfatizando um modo de ensinar que seja mais próximo ao que se observa no dia a dia, no qual os conteúdos não se mostram "encaixotados" e se apresentam mais associados à realidade, interagindo entre si, tornando assim o ensino de ciências e biologia menos fragmentado e mais significativo.

Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo investigar a utilização da metodologia de sequências didáticas no ensino de evolução, entendendo melhor os níveis em que ocorre a sua aplicação e o potencial que a mesma apresenta para o ensino da evolução biológica.

A METODOLOGIA DO ESTADO DA ARTE

O estado da arte é uma metodologia por investigação que é utilizada para fazer mapeamentos, discutir como estão sendo realizados certos tipos de pesquisas acadêmicas, quais temas são mais abrangentes de acordo com suas particularidades em cada área do conhecimento, como esses temas se situam em períodos históricos e suas relações com o contexto da época e do local em que estão sendo produzidos (FERREIRA, 2002).

Para Romanowski e Ens (2006) o estado da arte pode ter funções essenciais que são caracterizadas por:

> [...] identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada (ROMANOWSKI; ENS 2006, p.39).

Para Soares (1989, p. 3 *apud* FERREIRA, 2002) o Estado da Arte, que em seu trabalho ele chama de "Estado de Conhecimento", tem papel fundamental no que diz respeito à evolução da ciência, visto que podendo ordenar periodicamente o que já foi construído ou pré-estabelecido, pode-se então partir para possibilidades de compreender e efetivar a identificação de duplicações e/ou contradições e determinar onde determinados temas possuem suas devidas lacunas e vieses.

Nesse tipo de pesquisa, os documentos a serem relacionados para levantamento, tais como artigos publicados em periódicos, dissertações, teses e outros que abrangem toda a produção acadêmica, podem ser encontrados diretamente nos repositórios das universidades, instituições de ensino e plataformas de busca acadêmica.

Um fator determinante para a seleção das produções acadêmicas é, em um primeiro momento, a leitura dos resumos dos trabalhos selecionados. A leitura dos resumos dessas produções possibilita ao

investigador analisar os pontos-chave do texto e avaliar se este se encaixa no grupo a ser pesquisado, tornando o trabalho do pesquisador mais ágil e eficaz, especialmente diante de um grande número de produções. No entanto, Ferreira (2002) ressalta a importância de entender que o modo como os resumos são formulados nem sempre segue um padrão, visto que esse é um componente do texto considerado como recente, tendo começado a ser encontrado com mais frequência como texto autônomo em teses e dissertações após a década de 80 com o amadurecimento da produção acadêmica.

Dessa forma, Ferreira (2002) alerta para o fato de algumas pesquisas exigirem um pouco mais do que apenas leituras de resumos para serem consideradas válidas para uma investigação criteriosa de estado da arte. No mesmo sentido, Megid (1999 *apud* FERREIRA, 2002) afirma que é insuficiente realizar investigações no contexto de estado da arte apenas a partir da leitura e análise dos resumos, visto que estes são por vezes mal elaborados ou equivocados, não abordando os dados e resultados da pesquisa. Ferreira (2002) diz que para os resumos poderem atender a diferentes necessidades e serem úteis ao Estado da Arte, os mesmos devem atender a alguns critérios específicos:

> Se estamos pensando em utilizar como objeto de estudo e como fonte de pesquisa – os resumos – nos trabalhos intitulados "estado da arte" ou "estado do conhecimento", se estamos entendendo que os resumos que constam nos catálogos estão atendendo a outras funções e necessidades; se estamos aceitando a heterogeneidade de marcas textuais e tipográficas constatadas nos resumos; podemos considerar possível tecer um discurso que analise, interrogue, explique convenientemente cada conjunto de trabalhos produzidos em uma determinada área do conhecimento, a partir apenas de resumos, ignorando a leitura das pesquisas, na íntegra? (FERREIRA, 2002, p. 265).

Diante de todos os motivos apresentados, optamos nesse trabalho pela leitura aprofundada dos trabalhos selecionados inicialmente apenas a partir da leituras dos resumos.

METODOLOGIA

Em um primeiro momento, os descritores utilizados para seleção das produções no "Google Acadêmico" foram: "Ensino de Biologia" + "Ensino de Evolução" + "Sequência didática". Ainda foram usados os seguintes filtros de moderação na plataforma: I - Não incluir citações e II – Pesquisas apenas em português. Para melhor triagem dos trabalhos não foram consideradas produções do mesmo autor que fossem baseadas na mesma sequência didática. Foram lidos os resumos de todos os trabalhos gerados por esses descritores e em seguida triados de acordo com os critérios adotados. Dessa forma, os critérios se tornaram mais objetivos, buscando trazer o número real de autores e instituições que de fato trabalharam com novas propostas de sequências didáticas. O número de trabalhos gerados nessa área foi muito grande, fazendo necessário modificar os critérios iniciais para que fossem selecionadas as produções mais próximas do nosso objetivo. Foi decidido então que seriam escolhidas apenas produções em que os autores de fato propusessem uma sequência didática para o ensino de determinada área da Biologia, representando assim um terceiro filtro utilizado na seleção dos trabalhos. As produções obtidas foram organizadas nas seguintes categorias: "Autores"; "Instituição de Ensino"; "Título do trabalho"; "Ano de publicação"; "Tipo de produção acadêmica"; "Nível de ensino da sequência didática".

Ao final desta etapa, surgiram questionamentos que agregaram à pesquisa novas possibilidades. Foi decidido, portanto, que era necessário o levantamento de outras áreas da biologia que pudessem deixar claro se o número de trabalhos produzidos utilizando sequências didáticas no descritor "Ensino de Evolução" seguiam

o mesmo padrão de outras áreas das ciências biológicas ou apresentavam alguma especificidade. Desde modo foram realizados levantamentos também nas áreas de Botânica, Citologia, Educação Sexual, Ecologia, Zoologia, Imunologia e Microbiologia.

Para levantamento dessas categorias foram inicialmente utilizados os mesmos descritores e filtros descritos anteriormente, sendo o descritor "Ensino de" adaptado a cada temática. No entanto, os resultados gerados foram muito baixos, obrigando-nos a mais uma vez modificar a metodologia. Em alguns casos como em Zoologia, os números foram tão baixos, que logo se suspeitou de alguma dificuldade na captura de resultados. Deste modo em um segundo momento os descritores passaram a ser "Sequências didáticas" + "Nome da área das ciências biológicas (Sem a palavra 'ensino')" + "Ensino de Biologia". Assim, o número de resultados obtidos foi bem maior, permitindo captar melhor o cenário real da utilização de sequências didáticas para o ensino em diferentes áreas de Ciências e Biologia. Como pode-se observar, não foi utilizado o descritor "Ensino de Ciências", visto que este no meio de busca do "Google Acadêmico" estava abrangendo outras áreas de ciências como as ciências exatas ou ciências humanas.

A falta de um norte metodológico claramente definido pode ser determinante para que autores não utilizem a expressão "ensino de" ao longo do texto em alguns de seus trabalhos. Segundo Santos & Téran (2009), no caso específico da Zoologia, que norteou a troca do segundo descritor, os trabalhos nessa área muitas vezes não adotam uma metodologia voltada especificamente para o ensino de seus conteúdos. Sendo assim, os mesmos são trabalhados de forma isolada, em sua maioria descritiva, com foco maior nas terminologias, fazendo com que os alunos desenvolvam características de memorização para diferentes táxons e estruturas (BRASIL, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Parâmetro Curriculares Nacionais preveem a abordagem de temas que envolvam a evolução a partir do 6° e 7° anos como "evidências da evolução", inseridos no contexto de "Origem da Vida" e "Biodiversidade", porém, aprendam apenas nos 8° e 9° anos os conteúdos próprios que abordam as teorias da evolução propostas por Lamarck e Darwin (BRASIL, 1998).

Como resultado dessa abordagem direta mais tardia no Ensino Fundamental observamos que a metodologia de sequência didática para a área de evolução é mais utilizada no Ensino Médio (Fig. 1), seguida, pelo Ensino Fundamental e por fim no Ensino Superior. Sua utilização menos comum neste nível de ensino reflete o fato desta metodologia não ser utilizada na universidade, exceto por professores envolvidos nas disciplinas de ensino de biologia ou familiarizados com essas discussões e bibliografia, além das preocupações didáticas no ensino superior, assumirem uma centralidade muito menor do que nos outros níveis de ensino.

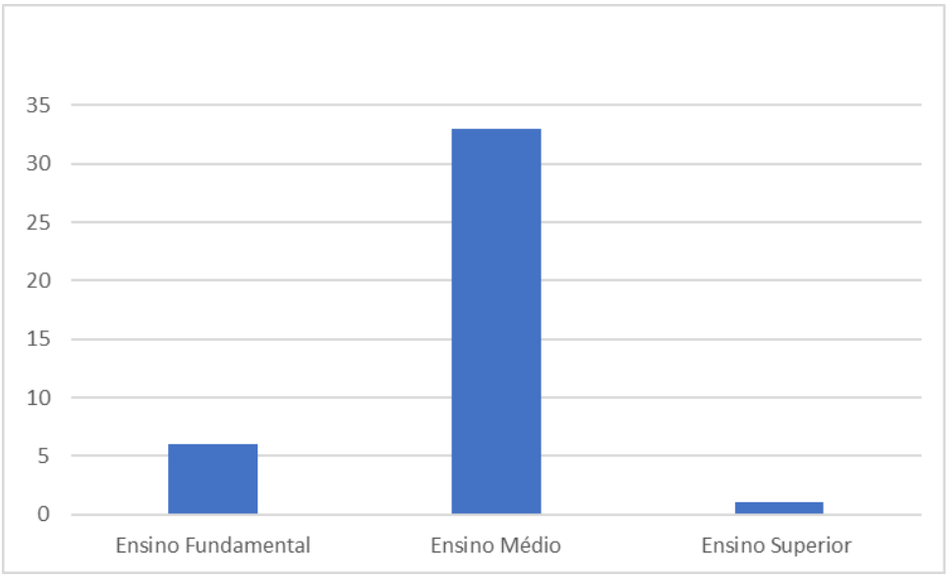


Figura 1 – Número de trabalhos que utilizam sequências didáticas no ensino de Evolução nos diferentes níveis de ensino.

Um outro dado relevante para essa pesquisa mostra os tipos de produções nas quais os trabalhos selecionados se encaixam (Fig. 2). A maioria deles são trabalhos de dissertação, seguidos de trabalhos apresentados em eventos. Uma das explicações possíveis para tal fato seria o fato das dissertações de mestrado profissional gerarem necessariamente produtos ao final. Como um dos critérios para a seleção dos trabalhos foi utilizarem uma nova sequência didática e não necessariamente fazer uma releitura ou discussão de uma sequência pré-existente, seria esperado que as dissertações de mestrado apresentariam um número alto de produções com sequências didáticas.

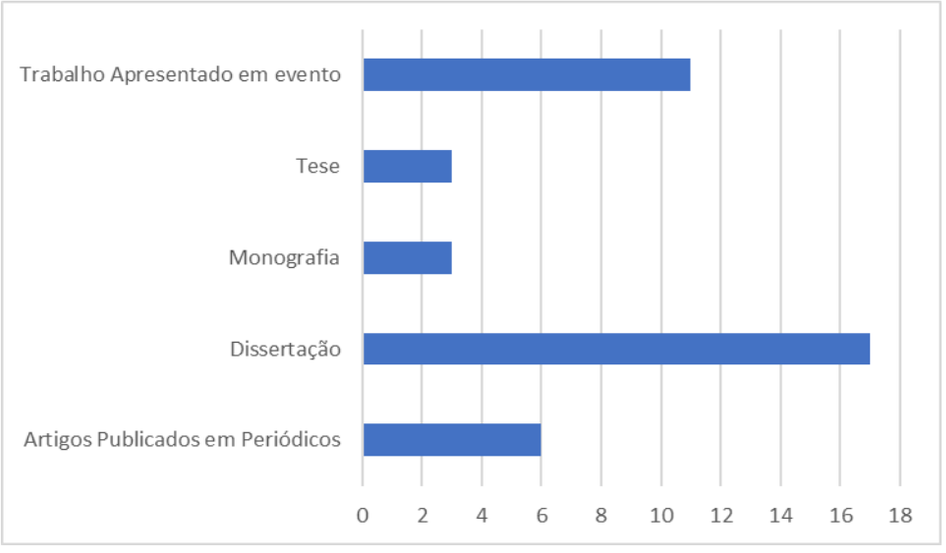


Figura 2 –Número de trabalhos que utilizaram sequências didáticas no ensino de Evolução de acordo com os tipos de produções encontrados.

Em contrapartida, as monografias e teses de doutorado não apresentam necessariamente a obrigatoriedade de gerar um produto didático final, apresentando um número baixo de trabalhos selecionados (três). Além disso o número de teses de doutorado é menor do que os das outras produções, envolvendo pesquisas inéditas e em geral de cunho mais teórico e menos prático. Destaca-se ainda a diferença que foi feita neste trabalho entre “Trabalhos apresentados em eventos” e “Artigos publicados em Periódicos”, os últimos com um número

menor por passarem por critérios de avaliação mais rigorosos do que os eventos em congressos.

A Figura 3 revela que a presença da metodologia de sequência didática no ensino de evolução foi constante a partir de 2013, tendo seu ápice em 2020. Observa-se ainda dois trabalhos em sequências didáticas sendo publicados em 2009. Um padrão muito parecido pode ser observado nas demais áreas da biologia investigadas (Fig. 4). Lüdke (1988) afirma que há uma significativa tendência de concentração no uso de determinadas metodologias de abordagem qualitativa em determinados períodos de tempo, em um padrão de distribuição agregado. Uma das respostas para a constância e o aumento do número de trabalhos que trabalham sequências didáticas pode ser explicada pelo fato de essa metodologia poder compreender e abordar também questões CTSA que, via de regra, têm crescido ao longo dos anos nas discussões que abordam o ensino de ciências.

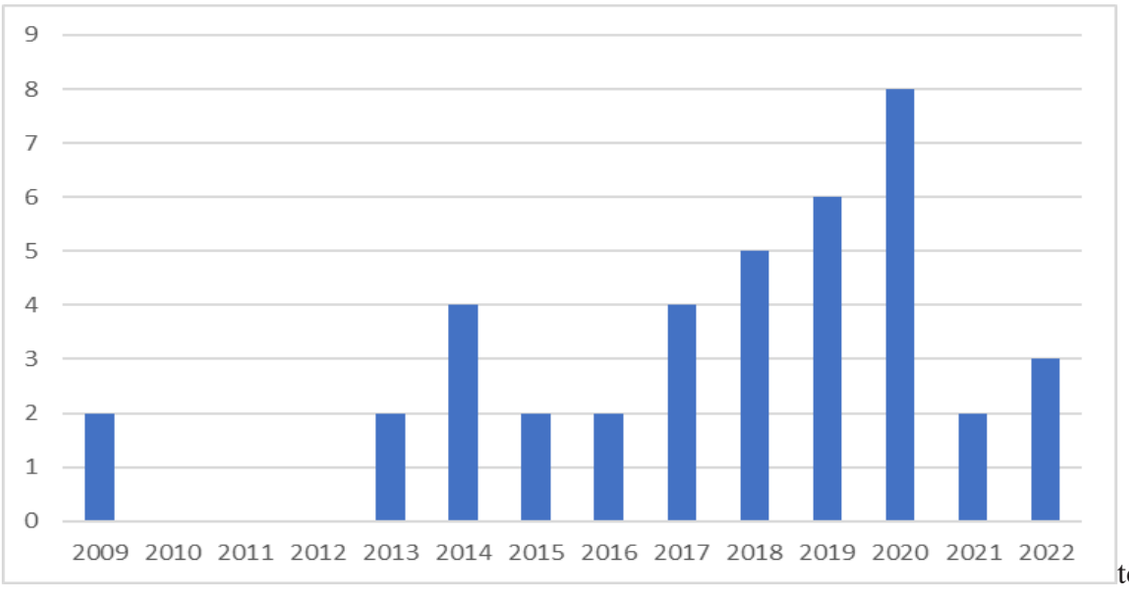


Figura 3 – Número de produções que utilizaram sequências didáticas no ensino de evolução entre 2009 e 2022.

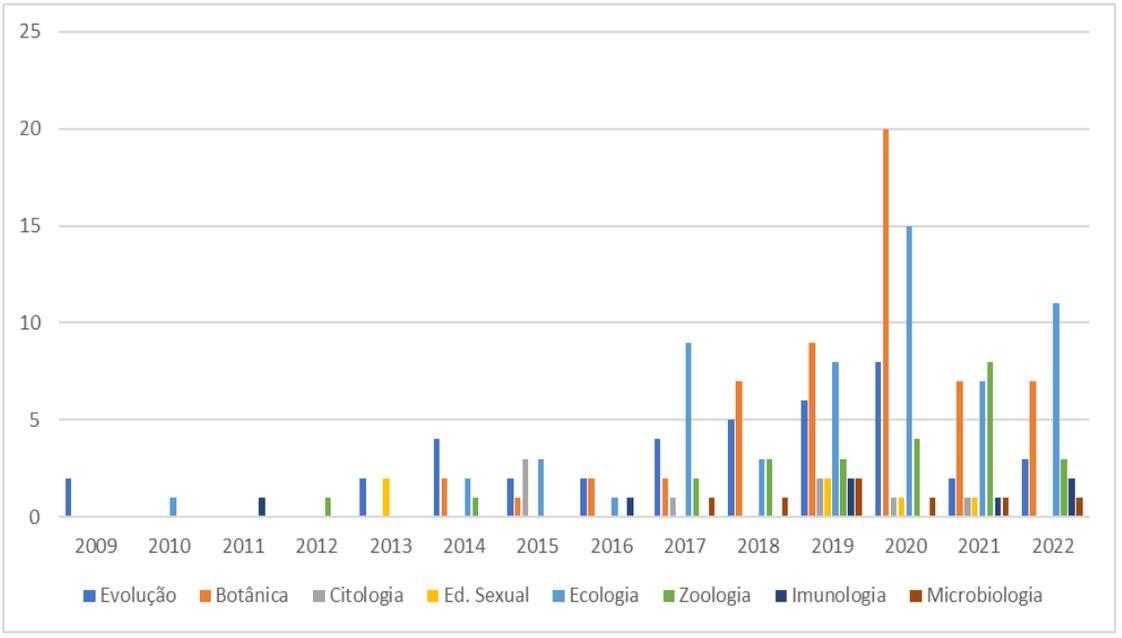


Figura 4 – Número de trabalhos que utilizaram sequências didáticas no ensino de Ciências e Biologia entre 2009 e 2022.

Analisando o trabalho de Costa e Gonçalves (2020), podemos ver que há também um padrão quando se trata de teses que desenvolvam ou utilizem sequências didáticas nas áreas das ciências exatas, mais especificamente na área que eles intitulam como “Educação Matemática”. Nesse caso, o recorte temporal data

de 2001 à 2018 onde em um total de 31 teses, apenas 10 são produzidas antes do ano de 2014. Dessa forma, podemos pensar a partir disso que as sequências didáticas têm se tornado uma metodologia mais frequente nos últimos dez anos em diversas áreas do ensino.

Um ponto importante a ser observado em relação à Figura 4 é que estas informações se referem ao ano de publicação, sendo que muitos trabalhos são produzidos no ano anterior. Pressupõe-se então que os trabalhos publicados em 2020, sejam na verdade oriundos de pesquisas e sequências didáticas aplicadas em sala de aula no ano de 2019 e assim sucessivamente nos demais anos. É preciso destacar ainda que nesse período o mundo passou por uma pandemia que gerou inúmeras mortes e paralisações em diversas atividades, dentre elas, as atividades que competem ao meio acadêmico e educacional como um todo, com professores tendo que ministrar suas aulas à distância ou de modo híbrido, dificultando assim a aplicação dessa metodologia pedagógica. As consequências dessa afirmativa começam a aparecer no ano de 2021, no qual ocorre uma diminuição no número de publicações de trabalhos que empregam sequências didáticas nas áreas das ciências biológicas. Apesar dessa queda no número de produções, pode-se observar que isso não impediu sua utilização. Após a pandemia, a partir de 2022, o número de trabalhos voltou a aumentar.

O Quadro I mostra que áreas como Ecologia, Botânica, Evolução e Zoologia concentram a quase totalidade dos trabalhos que utilizam sequências didáticas no ensino de Ciências e Biologia.

Quadro I – Número de trabalhos levantados/selecionados que utilizam sequências didáticas em diferentes áreas do ensino de Ciências e Biologia.

Áreas do Ensino de Ciências e Biologia	Total de trabalhos levantados	Número de trabalhos selecionados
Ecologia	1.430	60 (28,4%)
Botânica	929	57 (27,0%)
Evolução	2.290	40 (19,0%)
Zoologia	729	26 (12,3%)
Citologia	495	8 (3,8%)
Imunologia	157	7 (3,8%)
Microbiologia	411	7 (3,8%)
Educação Sexual	188	6 (2,8%)
Total	6.629	211

Fonte: Elaborado pelos autores

Isto pode ser explicado pela maior facilidade em poder elaborar sequências didáticas em áreas extremamente amplas como Ecologia e Evolução, com uma grande variedade de exemplos possíveis de serem abordados e questões polêmicas que muitas vezes fazem parte diretamente do cotidiano dos alunos, embora também possam envolver conceitos e conteúdo mais abstratos e complexos, tais como nicho ecológico, perda de energia em cadeias tróficas ou frequência de alelos. O mesmo vale para Zoologia e Botânica, com a vantagem de na maioria dos casos tais áreas lidarem com conteúdo mais concreto, envolvendo estruturas e formas de animais e vegetais. Citologia, por exemplo, é uma área que poderia acompanhar outras anteriormente citadas, porém elas envolvem conceitos muito menos concretos que estas. Apresentar conceitos, conteúdos, materiais didáticos sobre assuntos como “Anatomia Floral”, “Exoesqueleto”, “Habitats Naturais” e “Evidências da Evolução Biológica” é visualmente mais concreto do que sequências didáticas e materiais sobre organelas e estruturas aos quais os estudantes nunca antes tiveram acesso visualmente. Áreas que não são trabalhadas

muitas vezes no ensino médio e não estão presentes em todos os livros didáticos, como Imunologia e Microbiologia, apresentam um número compreensivelmente baixo de sequências didáticas propostas. Já o número baixo de publicações em Educação Sexual, uma área bastante propensa à elaboração de farto material a ser utilizado e certamente próxima do cotidiano de vários alunos pode ser atribuída ao caráter polêmico do tema, sendo provavelmente evitado muitas vezes pelos docentes ou abordado de maneira mais aligeirada e não em sequências didáticas que podem se estender por várias aulas.

Como podemos observar ao longo desse trabalho a utilização de sequências didáticas, embora cada vez mais frequente, é bastante desigual nas diferentes áreas do ensino de Ciências e Biologia. Além de revelar uma crescente preocupação docente em utilizar metodologias de ensino que incorporem elementos que tornem o conteúdo ensinado mais próximo dos alunos, tal fato aponta para a necessidade de conhecer e contornar as diferentes dificuldades envolvidas na utilização das sequências didáticas em algumas áreas do ensino de Ciências e Biologia. Algumas dessas dificuldades são inerentes a própria natureza dos conceitos de certas áreas da Biologia, enquanto outras esbarram nos desdobramentos sociais das questões sociais ligadas ao conteúdo trabalhado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da metodologia de sequência didática no ensino de ciências e biologia foi frequentemente utilizada nos últimos dez anos refletindo uma preocupação crescente, ao menos em alguns espaços de ensino, com a qualidade do processo ensino-aprendizagem e com a resolução de lacunas e falhas nesse processo. ressaltando a importância de estudos com o objetivo de entender melhor os fatores envolvidos na sua utilização.

Por ser uma metodologia completamente adaptável tanto em relação aos conteúdos que estão sendo abordados quanto ao nível de ensino em que é utilizada, a sequência didática consegue atender a diferentes necessidades pedagógicas e seu aprimoramento ao longo do tempo pode ter papel fundamental na construção de um processo de ensino-aprendizagem que consiga alcançar objetivos de ensino claros, construindo uma linha de raciocínio e argumentação para os conteúdos ensinados que seja mais facilmente apropriada pelos alunos.

Por serem tão heterogêneas, as sequências didáticas permitem ainda que professores de ciências e biologia possam utilizá-las de forma a atender dos conteúdos mais complexos aos com menor nível de complexidade, utilizando uma gama diversa de recursos didáticos que componham o escopo do percurso pedagógico daquela sequência. Esta metodologia ainda pode ser utilizada para auxiliar os professores de ciências no tratamento de conteúdos que envolvam quebras de paradigmas e tabus comumente difundidos no senso comum de modo que em cada passo da sequência, eles consigam construir cada vez mais uma linha de pensamento conectada em conteúdos baseados em uma visão crítica de ciência.

A percepção, em cada caso, das dificuldades envolvidas na implantação dessa metodologia e sua discussão mostram-se cada vez mais necessárias, sendo um componente importante da formação inicial e continuada de docentes. No caso específico de evolução, área em que seu uso tem sido frequente, é importante analisar as dificuldades encontradas e os relatos bem sucedidos de uso dessa metodologia a fim de reunir elementos importantes para a compreensão dos fatores que mais frequentemente dificultam seu uso e dos que, por outro lado, encontram potencialmente mais chance de sucesso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais– terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental.** Brasília: SEF, 1998

CASTRO, A. D. E. A. (Ed.). **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. 4. São Paulo: Pioneira, 1976. p.49-55.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. **Abordagens do conceito de "sequência didática" em teses na área de Educação Matemática**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 313-341, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i3.10725.

FERREIRA, N. S. A. **As pesquisas denominadas "estado da arte"**. Educação &Sociedade, Campinas, 2002.

LÜDKE, M. **Como anda o debate sobre metodologias quantitativas e qualitativas na pesquisa em educação.** *Caderno de pesquisa*, n. 64, p. 61-3, 1988.

MEGID, J. C. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental.** Tese de doutorado, Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas, 1999.

MOTOKANE, M.T. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação.** Diálogo Educ., v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. Curitiba, 2006.

SANTOS, S. C. S.; Terán, A. F. (2009). **Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de Zoologia no 7º ano do ensino fundamental.** In: VIII, Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática, RR, Boa Vista, 2009. Anais... Boa Vista: UFRR, 2009.

SOARES, M. **Alfabetização no Brasil – O Estado do conhecimento**. Brasília: INEP/MEC, 1989.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Letícia Rayla Pereira da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
leticiaraylla7@gmail.com

Prof.a Dra. Sônia Cristina Soares Dias Vermelho
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
cristina.vermelho@gmail.com

RESUMO
O presente artigo trata-se de uma pesquisa bibliográfica de cunho quanti-qualitativa com objetivo de entender melhor o cenário da pesquisa sobre as TIC no Ensino de Ciências, a Inclusão Digital e o Ensino Remoto. Visto que, com a implementação do Ensino Remoto, devido a pandemia da Covid-19, o uso de tecnologias no ensino e a questão Inclusão Digital emergiram de forma ainda mais expressiva. Com base na pesquisa realizada, é possível observar que o uso de TIC e a Inclusão Digital no Ensino é um tema em constante evolução e tem se tornado cada vez mais importante para educação, principalmente depois da experiência do Ensino Remoto. Por isso, é fundamental investir em infraestrutura tecnológica nas escolas e na formação de professores para garantir que todos os alunos possam se beneficiar do potencial educacional das tecnologias digitais, além de políticas públicas efetivas para a Inclusão Digital de todos, que garantam esses investimentos.

Palavras-chave: ensino de ciências, TIC, inclusão digital, ensino remoto, educação.

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo é investigar o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino no processo de Inclusão Digital, durante a pandemia da Covid-19. O presente trabalho tem como tema de investigação o uso de TIC no Ensino de Ciências, a Inclusão Digital e o Ensino Remoto. Uma justificativa para investigar essa temática é o fato de que as TIC podem promover a melhoria da qualidade do Ensino de Ciências, tornando-o mais atrativo e eficiente. Além, da Inclusão Digital ser um aspecto fundamental para o acesso às novas formas de organização do conhecimento na esfera da "Sociedade do Conhecimento" (RIBEIRO, 2008). Com a pandemia e a implementação do Ensino Remoto, o uso de TIC no ensino e a questão Inclusão Digital emergiram de forma ainda mais expressiva. Assim, é importante investigar como as TIC podem ser utilizadas de forma efetiva para aprimorar o ensino-aprendizagem e promover a Inclusão Digital no contexto educacional.

Segundo o Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2015, p. 15),

> É possível conceituar as TIC como um conjunto de recursos tecnológicos que, integrados entre si, proporcionam, por meio de hardwares, softwares e telecomunicações, a automação e a comunicação de vários processos de trabalho. As TIC representam as tecnologias utilizadas para o aprimoramento dos processos produtivos, governamentais, científicos e educacionais. Isto incluiria, assim, a internet, redes sem fio, telefones celulares e outros meios de comunicação.

As TIC estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea, a TIC Domicílios estima que, em 2021, 82% dos domicílios brasileiros tinham acesso à Internet no país. A utilização de TIC no Ensino tem sido uma realidade cada vez mais presente nas escolas em todo o mundo, principalmente durante a pandemia.

De acordo com a TIC Educação realizada em 2021, 98% dos professores adotaram ao Ensino Remoto nos 12 meses anteriores à pesquisa, seja de forma integral ou híbrida. Os dados dessas pesquisas revelam que embora o uso e acesso as TIC, pela população, tenha aumentado consideravelmente ainda há uma grande discrepância entre as classes sociais, que reflete diretamente no acesso à educação dos menos favorecidas (NIC.br, 2022.a, 2022.b).

"Os conceitos de exclusão e inclusão são uma arena de disputa de significados, em que estão em jogo concepções de sociedade e de mundo" (SARAIVA, 2016, p. 3). Em geral, porém, associados ao acesso as máquinas e/ou ao uso da Internet (SARAIVA, 2016). Ribeiro (2008) ilustra a abrangência do conceito de Inclusão Digital demonstrando os diferentes usos de tecnologia como: acesso; importância de habilidades básicas para o uso; aplicabilidade no cotidiano; apropriação do saber; produção, criação e socialização do conhecimento. Esta ilustração assemelha-se com as definições de letramento digital classificadas por Freitas (2010) com restritas, que são mais fechadas em um uso instrumental das tecnologias.

Freitas (2010), também traz definições de letramento digital ditas amplas, que tomam o letramento digital como prática social culturalmente constituída, em acordo com as ideias de Saraiva (2016, p.18) que defende "a necessidade de ações de Inclusão Digital que vão além da disponibilidade de acesso, do letramento digital e do uso de software e aplicativos" e Fantin e Girardello (2009, p. 79) que acreditam que essa perspectiva de letramento "oportuniza a produção de conhecimentos necessários à melhoria das condições de vida, em relações e interações comunicativas e de participação na cultura".

O Ensino de Ciências sempre foi fortemente influenciado pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Ao longo dos anos, diferentes políticas educacionais foram elaboradas para contemplar as necessidades das diferentes etapas e modalidades da Educação Básica. A mais recente foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece os conhecimentos, as competências e as habilidades que todos os alunos devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. As competências gerais presentes na BNCC demostram preocupação com o impacto das transformações geradas pelas tecnologias na sociedade. No que se refere ao Ensino de Ciências, a BNCC estabelece: a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade; a identificação e a resolução de problemas usando conhecimentos científicos e tecnológicos; uma comunicação científica de forma clara e objetiva; a análise crítica das informações científicas; e a promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2018).

A implementação do Ensino Remoto no Brasil foi cercada por barreiras. Carvalho, David e Vasconcelos (2021), expõem algumas limitações, evidenciadas em estudos sobre o uso das TIC durante o Ensino Remoto que causaram desvantagens aos professores, alunos, pais e instituições. A internet de má qualidade, por exemplo, está presente como umas das principais limitações para todos os envolvidos. A escassez de recursos tecnológicos e/ou falta de suporte das políticas educacionais é uma das limitações em comum entre professores e alunos. Contudo, o Ensino Remoto também foi marcado por possibilidades, tornado as TIC grandes aliadas. Segundo Chaneiko e Maciel, a pandemia gerou um grande impulso no uso das TIC na educação, o que "pode ser um bom precedente para que o poder público possa finalmente olhar com mais atenção para esta causa" (2022, p. 123).

Assim, o presente artigo traz os resultados preliminares da etapa de revisão de literatura da pesquisa de mestrado, mencionada anteriormente. Tendo como objetivo de entender melhor o cenário da pesquisa científica sobre o uso de TIC no Ensino de Ciências, a Inclusão Digital e o Ensino Remoto.

SEÇÃO 2: METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como pesquisa bibliográfica de cunho quanti-qualitativa com objetivo exploratório que busca "proporcionar maior familiaridade com o problema" (GIL, 2002, p. 41). Assim, foi realizado um levantamento de artigos em agosto de 2022 e em janeiro de 2023, utilizando a base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos CAPES). Foram utilizadas três equações de busca filtradas pelos seus termos exatos, nas versões em português, inglês e espanhol, entre 2015 e 2022. As equações de busca foram: 1) "Tecnologias de Informação e Comunicação" e "Ensino de Ciências", aparecendo em qualquer parte do texto; 2) "Ensino de Ciências" e "Ensino Remoto", aparecendo no título; e 3) "Inclusão Digital" e "Educação, aparecendo no título.

Foram excluídos trabalhos que estavam fora do recorte idiomático e temporal, repetidos, editoriais, propostas ou formulação de módulos, capítulos, entrevistas, resenhas, trabalhos que falavam de educação de pessoas com necessidades especiais, educação coorporativa ou pesquisa com empresas, educação em saúde e idosos, contudo, permaneceram artigos publicados em anais e dossiês. Na equação 1 foram excluídos artigos que não tinham foco em TIC. Nas equações 1 e 2 foram excluídos artigos que não tinham foco no Ensino de Ciências, entretanto, foi aberta exceção para artigos que falavam da formação docente.

Os resultados obtidos totalizaram 242 artigos que foram submetidos à aplicação dos critérios de exclusão e inclusão verificados através de leitura do título, das palavras-chaves e do resumo. Formando assim, nosso *corpus* de revisão composto por 127 artigos. Para realizar as análises preliminares do corpus aqui apresentado foram utilizados o *software Sphnix Léxica* e o site WordArt.com.

SEÇÃO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *corpus* da revisão representa a produção científica de 22 países, havendo predomínio de publicações oriundas do Brasil (76), Espanha (10), Colômbia (6) e Estados Unidos (6), Argentina (4), Reino Unido (4), Holanda (3), Barbados (2), Costa Rica (2) e Peru (2). Os demais países, África do Sul, Canadá, Chile, Eslováquia, Índia, Japão, México, Portugal, Sérvia, Suíça, Ucrânia e Uruguai, contaram com apenas uma publicação. Como esperado, visto que o Brasil representa mais da metade da população amostral, há predominância de publicações em português (59,8%), e uma distribuição uniforme no percentual de publicações em inglês e espanhol, com 20,5% cada.

No cenário brasileiro nossa amostra representa a produção científica de 18 estados, sendo eles, Rio Grande do Sul (18), São Paulo (18), Paraná (9) e Rio de Janeiro (7), Minas Gerais (5), Bahia (3), Santa Catarina (3), Mato Grosso (2), Paraíba (2), Alagoas (1), Amazonas (1), Ceará (1), Goiás (1), Maranhão (1), Mato Grosso do Sul (1), Piauí (1), Rio Grande do Norte (1) e Tocantins (1). Estes artigos foram publicados entre os anos de 2015 a 2022, sendo a maior concentração de artigos publicados por período, respectivamente, nos anos 2022 (24); 2019 (21), 2021 (18) e 2015 (16). Se olharmos para a distribuição dos artigos por anos em relação as equações de busca (Fig.1) podemos observar que em 2015 o maior pico de publicações foi sobre a Inclusão Digital na educação, em 2019 foi sobre as TIC no Ensino de Ciências e em 2021 começam a surgir os trabalhos sobre o Ensino de Ciências no Ensino Remoto, progredindo bastante em 2022.

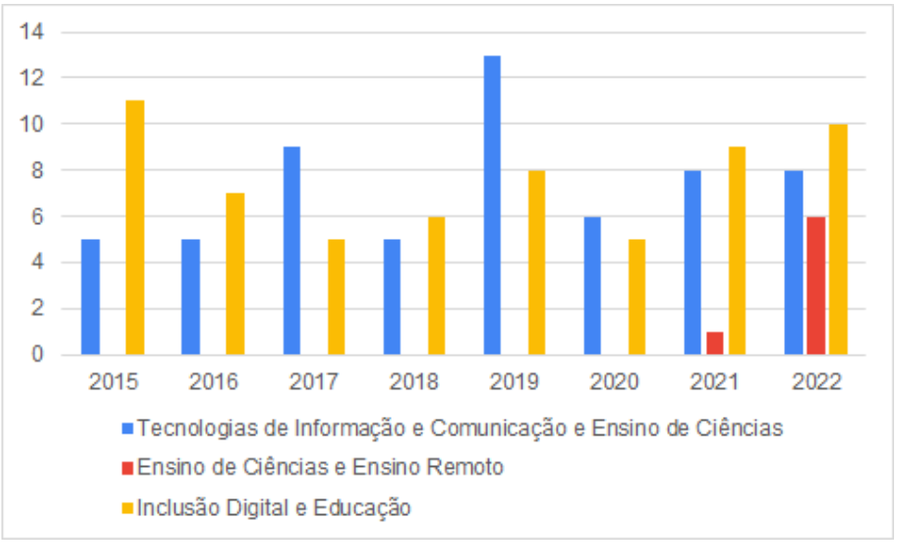


Figura 1 - Gráfico da distribuição de artigos versus ano de publicação.

No que tange a distribuição dos artigos pela área do conhecimento (Tabela 1) é possível identificar um balanceamento entre artigos que discutem a educação de forma mais geral (48,0%) e artigos da área das Ciências Naturais (48,9%). Os artigos também foram classificados em categorias (Tabela 2), havendo o predomínio das categorias TIC (56,7%), Inclusão Digital (48,8%) e Ensino de Ciências (47,2%). Como comentado anteriormente, os trabalhos sobre Ensino Remoto começaram a aparecer em 2021 e por isso a categoria não apresentada tanta incidência, cenário que provavelmente mudará em breve devido ao seu forte impacto na educação durante a pandemia. A Formação de professores é um tema que perpassar por vários trabalhos e de importante discussão principalmente pensado nessa nova conjuntura de Ensino e Tecnologia. É importante ressaltar que a maioria dos artigos classificados na categoria Inclusão Digital (90,3%) discute esse tema de forma mais geral na educação. Os artigos das áreas, Letras e Línguas e História também compõem a categoria Inclusão Digital e por isso permanecerão na amostra. Apenas 2 artigos da categoria Inclusão Digital são da área de Ciências.

Tabela 1 - Distribuição dos artigos por áreas de estudo

Área	Freq.	%
Educação	61	48,0
Ciências	34	26,8
Física	11	8,7
Química	7	5,5
Biologia	6	4,7
Letras e Línguas	3	2,3
Ciências e Matemática	2	1,6
Ciências e Saúde	2	1,6
História	1	0,8
TOTAL OBS.	127	100

Tabela 2 - Distribuição de artigos por categoria temática

Categoria	Freq.	%
TIC	72	56,7
Inclusão Digital	62	48,8
Ensino de Ciências	60	47,2
Formação de Professores	22	17,3
Ensino Remoto	14	11,0
Políticas	10	7,9
Pandemia	9	7,1
Ensino Hibrido	2	1,6
Museus de Ciência	1	0,8
Divulgação cientifica	1	0,8
TOTAL OBS.	127[1]	100

Segundo a modalidades de estudo, 78,0% dos artigos são estudos qualitativos, 12,6% são estudos quanti-qualitativos e 9,4% são estudos quantitativos. A distribuição dos artigos segundo o tipo de pesquisa é apresentada na Tabela 3, onde podemos observar o predomínio de pesquisas empíricas e bibliográficas. Os artigos classificados como "não resposta" foi pela impossibilidade de identificação desse dado.

Tabela 3 - Distribuição de artigos por tipo de pesquisa
Tabela 3 - Distribuição de artigos por tipo de pesquisa

Tipo de pesquisa	Freq.	%
Pesquisa empírica	25	19,7
Pesquisa bibliográfica	22	17,3
Não resposta	15	11,8
Relato de experiência	13	10,2
Pesquisa documental	8	6,3
Pesquisa por observação	6	4,7
Estudo de caso	5	3,9
Sequência didática	5	3,9
Pesquisa descritiva	4	3,1
Pesquisa etnográfica	4	3,1
Pesquisa exploratória	4	3,1
Pesquisa survey	3	2,4
Pesquisa de desenvolvimento	2	1,6
Pesquisa de intervenção participante	2	1,6
Pesquisa fenomenológica	2	1,6
Pesquisa netnográfica	2	1,6
Pesquisa teórica-conceitual	2	1,6
Pesquisa-ação	2	1,6
Análise crítica de discurso	1	0,8
Análise temática	1	0,8
Dossiê temático	1	0,8
Pesquisa cartográfica	1	0,8
Pesquisa avaliativa	1	0,8

1 A quantidade de citações é superior à quantidade de observações devido às respostas múltiplas.

Pesquisa baseada em Design	1	0,8
Pesquisa comparativa	1	0,8
Pesquisa diagnóstica	1	0,8
Pesquisa do tipo inquérito	1	0,8
Pesquisa infométrica	1	0,8
Pesquisa pré-experimental	1	0,8
Pesquisa quase-experimental	1	0,8
Pesquisa trajetórias de vida	1	0,8
TOTAL OBS.	127[1]	100

Tabela 3 - Distribuição de artigos por tipo de pesquisa

As Tabelas 4 e 5 apresentam a distribuição dos artigos segundo o público-alvo com quem trabalharam, predominando trabalhos com Alunos (40,9%) e Professores (35,4%), e o nível de ensino trabalhado.

A partir das palavras chaves dos artigos, foi possível criar uma nuvem de palavras (Fig.2). A nuvem evidencia as palavras “Ensino”, “Digital”, “Tecnologia”, “TIC”, “Inclusão”, “Educação”, “Ciências”, entre outras, que demostram o alcance do objetivo do levantamento de entender melhor o cenário da pesquisa científica sobre a temática proposta.

Tabela 4 - Distribuição de artigos segundo público-alvo

Público-alvo da pesquisa	**Freq.**	**%**
Alunos	52	40,9
Professores	45	35,4
Não resposta	37	29,1
Professores em formação	11	8,7
Gestores	6	4,7
Familiares	2	1,6
Internautas	1	0,8
Jovens	1	0,8
Participantes do projeto	1	0,8
Adultos	1	0,8
Interessados nas TIC	1	0,8
TOTAL OBS.	127[1]	100

Tabela 5 - Distribuição de artigos segundo nível de ensino

Nível de ensino	**Freq.**	**%**
Não resposta	45	35,4
Médio	34	26,8
Fundamental	22	17,3
Superior	21	16,5
Continuada	7	5,5
EJA	5	3,9
Técnico integrado	2	1,6

Educação Popular	1	0,8
Técnico	1	0,8
Educação Infantil	1	0,8
TOTAL OBS.	127[1]	100

Figura 2 - Nuvem de Palavras gerada com as palavras chaves dos artigos

Cenário este que reconhece um grande interesse por parte dos alunos em utilizar tecnologias em situações de aprendizagem, evidenciando o seu potencial pedagógico (SANTANA et al., 2016). Pois, as TIC permitem a criação de diferentes estratégias de ensino, que estimulam e facilitam a abordagem de conteúdos considerados difíceis, favorecendo o diálogo, a atenção, "proporcionando a ampliação dos saberes dos estudantes, visto que vivem em uma sociedade tecnologicamente e cientificamente influenciada" (SILVA et al., 2022, p. 116). Além disso, o uso de TIC na mediação de práticas experimentais colaboram para uma visão mais ampla da ciência possibilitando a aprendizagem do conhecimento de forma menos fragmentada através de uma modelagem mais realista dos fenômenos e com baixo custo (SAAVEDRA FILHO et al., 2017). Como podemos observar nos trabalhos de Leal e Sepel (2017), Vieira e Sabbatini (2017), Costa e Rocha (2018) e Kuchla, Silva e Miquelin (2021).

Leal e Sepel (2017), analisaram os Laboratórios Virtuais de Aprendizagem (LVA) que são ambientes de aprendizagem que permitem aos alunos e professores experimentar e explorar diversos fenômenos e conceitos de forma virtual. As autoras identificaram algumas características do LVA para o ensino e aprendizagem de Ciências, como: a apresentação clara e sucinta do conteúdo teórico; a facilidade de uso para promover a Inclusão Digital dos usuários; a atratividade e interatividade para despertar o interesse e motivação dos alunos, além da comunicação entre os usuários; e a apresentação de vários métodos avaliativos para acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos.

Vieira e Sabbatini (2017), reconhecem a produção de vídeo digital como uma ferramenta para construção de conhecimento mais significativa e próxima do cotidiano, que proporciona aos alunos um olhar mais crítico criando formas de compreender do mundo. Costa e Rocha (2018), estudaram o impacto do uso de sensores e da calculadora gráfica em atividades de Física. Os autores entendem que o uso de TIC despertam o interesse e

motivam os alunos, tornam as aulas mais interativas e dinâmicas.

Kuchla, Silva e Miquelin (2021) analisaram as contribuições do uso de TIC para o Ensino de Química, através do movimento BYOD - *Bring Your Own Device* ou "Traga Seu Próprio Dispositivo" em português. Para eles, o uso das TIC torna as aulas mais atraente para os alunos que estão imersos na cultura digital, gerando um maior engajamento e participação destes. A produção de materiais audiovisuais pelos alunos permite o exercício da imaginação, criatividade e participação ativa na construção de conhecimento. Além disso, a mediação atenta do professor na utilização dos dispositivos móveis pelos alunos contribui para o uso consciente das TIC e favorece a mudança na visão dos alunos sobre as dificuldades de aprendizagem em Química. A atividade também significa uma maior interação entre os estudantes e o professor e entre os próprios alunos (KUCHLA, SILVA e MIQUELIN, 2021).

Apesar de todos esses benefícios supracitados apenas o acesso à tecnologia não garante o enriquecimento educacional e a Inclusão Digital, pois as grandes empresas de tecnologia têm interesse em direcionar o seu uso para fins de diversão e consumo e não para a participação social e melhoria das condições de vida dos estudantes (PRIOSTE e RAIÇA, 2017; SANTANA e SILVA, 2021). Livingston et al. (2022), explicam que a pandemia agravou ainda mais a exclusão digital. Análises das percepções dos estudantes mostram suas preocupações com as crescentes disparidades no sistema educacional, pois alunos de baixa renda e/ou comunidades minoritárias não tiveram acesso equitativo à educação durante a transição para o Ensino Remoto.

SEÇÃO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa realizada, é possível observar que o uso de TIC no Ensino, principalmente de Ciências, é um tema em constante evolução e tem se tornado cada vez mais importante para educação, principalmente depois da experiência do Ensino Remoto Emergencial. Com o uso adequado das TIC, é possível criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, interativos e colaborativos, permitindo que os alunos sejam protagonistas do próprio processo de aprendizagem. Além disso, as TIC podem contribuir para a Inclusão Digital de alunos e professores, em suas diferentes perspectivas, permitindo que tenham acesso a recursos e ferramentas educacionais antes inacessíveis, ampliando assim as oportunidades de aprendizagem, adquirindo habilidades para manipulá-las e para usá-las de forma crítica e consciente, para que possam se tornar participantes ativos da sociedade digital. Por isso, é fundamental investir em infraestrutura tecnológica nas escolas e na formação de professores para garantir que todos os alunos possam se beneficiar do potencial educacional das tecnologias digitais, além de políticas públicas efetivas para a Inclusão Digital de todos, que garantam esses investimentos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Política pública de inclusão digital**. Brasília: TCU, 2015. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/politica-publica-de-inclusao-digital.htm. Acesso em: 13 fev. 2023.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/. Acesso em: 17 mar. 2023.

CARVALHO, T. C. D. C. V.; DAVID, P. B.; VASCONCELOS, F. H. L. Percepções sobre as Políticas Públicas

de inclusão digital na Educação Básica durante a pandemia da Covid-19: Uma análise bibliográfica. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, CE, v. 15, p. 1-11, 2021. Disponível em: http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2097. Acesso em: 12 fev. 2023.

COSTA, P. M. M. da; ROCHA, M. B. O uso de sensores no Ensino de Ciências: uma experiência em aulas de Física. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 11, n. 2, 22 ago. 2018.

CHANEIKO, J. C.; MACIEL, C. A Educação Básica e o Ensino Remoto: desafios ou possibilidades? **Revista de Estilos de Aprendizaje**, *[S. l.]*, v. 15, n. 30, p. 120–129, 2022. DOI: 10.55777/rea.v15i30.4370. Disponível em: https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/4370. Acesso em: 1 mar. 2023.

FANTIN, M.; GIRARDELLO, G. E. Diante do abismo digital: mídia-educação e mediações culturais. **Perspectiva**, Florianópolis, SC, v. 27, n. 1, p. 69–96, 2009. DOI: 10.5007/2175-795X.2009v27n1p69. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p69. Acesso em: 11 fev. 2023.

FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, MG, v. 26, n. 03, p. 335-352, 2010. DOI: 10.1590/S0102-46982010000300017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edur/a/N5RryXJcsTcm8wK56d3tM3t/?lang=pt. Acesso em: 10 fev. 2023.

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

KUCHLA, M.; SILVA, S. de C. R. da; MIQUELIN, A. F. Contribuições da mediação, por meio do movimento BYOD, para uma maior motivação na aprendizagem de química com uso das TIC. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 11, n. 2, p. 86-99, 9 jul. 2021. https://doi.org/10.31512/encitec.v11i2.438.

LEAL, A. J.; SEPEL, L. M. N. A inclusão digital no Ensino de Ciências: analisando laboratórios virtuais de aprendizagem. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, n. 1, 2017. DOI: 10.35819/tear.v6.n1.a2225. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/2225. Acesso em: 20 mar. 2023.

LIVINGSTON et al. Global student perspectives on digital inclusion in education during COVID-19. **Global Studies of Childhood**. 2022. DOI: https://doi.org/10.1177/20436106221102617.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: pesquisa TIC Domicílios, ano 2021**. 2022.a. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121125504/tic_domicilios_2021_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

_____. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: Pesquisa TIC Educação (Edição COVID-19 - Metodologia adaptada), ano 2021**. 2022.b. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124124/tic_educacao_2021_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 21 fev. 2023.

PRIOSTE, C.; RAIÇA, D. Inclusão digital e os principais desafios educacionais brasileiros. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, p. 860–880, 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp1.out.2017.10457. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10457. Acesso em: 24 mar. 2023.

RIBEIRO, M. N. Abordagens de Inclusão Digital: preservação análise da produção acadêmica sobre o uso de

tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências (2004-2006). Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde) - Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SAAVEDRA FILHO, N. C. et al. A videoanálise como mediadora da modelagem científica no Ensino de Mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 3, 2017. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/vver/4509. Acesso em: 20 mar. 2023.

SANTANA, K. L. de O. e S.; SILVA, S. T. da. Os desafios da inclusão digital nos espaços acadêmicos: ensino a distância em tempos de pandemia, um laboratório para a educação. **RevistAleph**. n° 36. 2021. p.53-81. DOI: https://doi.org/10.22409/revistaleph.vi36.45657.

SANTANA, R. C. M. et al. O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. 4p.2234-2244, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n4.9122. E-ISSN: 1982-5587.

SARAIVA, K. Inclusão digital, controles, vigilâncias e linhas de fuga. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 18, n. 4, p. 922-941, set. 2016. ISSN 1676-2592. DOI: http://dx.doi.org/10.20396/etd.v18i4.8644449. Disponível em: http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8644449. Acesso em: 8 fev. 2023.

SILVA, N. A. da et al. Panorama das publicações no ENPEC sobre as TICs no Ensino de Química. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 2, p. 111-120, 25 jul. 2022. DOI: https://doi.org/10.31512/encitec.v12i2.807.

VIEIRA, S. S.; SABBATINI, M. A produção de vídeos digitais no contexto da Folkcomunicação científica e tecnológica: construção do conhecimento contextualizado, participação e cultura popular no ensino de ciências. **Revista Internacional de Folkcomunicação**, v. 15, n. 35, p. 48-62, 2017. DOI: 10.5212/RIF.v.15.i35.0003.

SOCIOEDUCAÇÃO: NARRATIVAS E EXPERIÊNCIAS AUTOBIOGRÁFICAS DE UMA PROFESSORA DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Clarice Martins Braga Sá
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
braga.c.mbio@gmail.com

Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
Universidade do Estado de Minas Gerais
rodrigo.borba@uemg.br

RESUMO
Apresento e abordo sob perspectiva (auto)biográfica minha narrativa enquanto professora de Ciências e Biologia que leciona há quase uma década no sistema socioeducativo fluminense. A partir do exercício de escrita de um memorial autobiográfico, elenco trechos para discussão que permitem reflexões mais amplas sobre as finalidades, intencionalidades e questões do meu trabalho docente. Tais trechos representam retratos narrativos que dialogam também com dimensões mais amplas do ensino de Ciências e Biologia, bem como com dimensões sociais e culturais que interpelam a docência. Por fim, reflito sobre a necessidade de visibilização da socioeducação enquanto temática que carece de atenção pelas políticas públicas e pelo campo educacional, mas também sobre o papel importante que os espaços/tempos da formação continuada desempenham para docentes que lecionam para a população em privação de liberdade.

Palavras-chave: privação de liberdade, socioeducação, educação em ciências.

INTRODUÇÃO

Em minha formação docente inicial, fui instigada a articular questões sociais e educacionais, algo que marcou minha constituição identitária enquanto professora de Ciências e Biologia. Por isso, na formação continuada, ao longo de minha experiência de professora cursista de uma Especialização em Ensino de Ciências e Biologia oferecida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, fui provocada por meu orientador a refletir sobre minha trajetória e a respeito dos saberes e práticas que desenvolvo na Educação Básica, especialmente na socioeducação – contexto em que atuo há quase uma década. Da escrita da monografia do curso de especialização, resultou esse trabalho. Por ser um trabalho autobiográfico, assumo a redação em primeira pessoa, que me permite ressaltar a dimensão da experiência que vivo e que me atravessa enquanto professora.

Nunca pensei que fosse tão complexo relatar, e refletir sobre as minhas práticas como professora de Ciências e Biologia dentro do sistema socioeducativo do Rio de Janeiro. Narrar oralmente as ações realizadas em sala de aula é fácil, mas escrevê-las se torna desafiador à medida que quero externalizar minhas vivências detalhadamente a fim de que o leitor entenda as particularidades da minha prática profissional, mas também as semelhanças que uma escola dentro do sistema socioeducativo pode guardar em relação às demais instituições escolares.

Essa escolha por contar minha experiência como docente do sistema socioeducativo fluminense e utilizar a minha própria narrativa como substrato para reflexões é resultado de dois fatores: 1) a dificuldade de acessar, enquanto pesquisadora, os espaços de socioeducação mediante a complexidade de se conseguir autorização para realizar qualquer investigação junto à população privada de liberdade; 2) ao ensejo dado

pelas aulas da Especialização em Ciências e Biologia para que eu pensasse e (re)significasse saberes e práticas profissionais.

Ao estudar sobre perspectivas (auto)biográficas na educação, percebi que tenho o que partilhar, sentir e analisar a respeito da socioeducação e dos conhecimentos que produzo nas aulas que ministro para as turmas de internação provisória. Segundo o Sistema Nacional de Atendimento Socioeducativo (SINASE), a internação provisória corresponde a um período de até 45 dias no qual o adolescente que tenha cometido algum ato infracional pode ficar privado de liberdade. Nesse tempo, ele aguarda resposta de seu julgamento, que pode resultar em liberdade ou em internação.

É válido ressaltar que o SINASE prevê seis diferentes formas de medidas socioeducativas, que são aplicadas ao adolescente de acordo com a gravidade do ato cometido. São elas: I – advertência; II – obrigação de reparar o dano; III- prestação de serviço à comunidade; IV – liberdade assistida; V- inserção em regime de semiliberdade; VI – internação em estabelecimento educacional. Minha atuação ocorre apenas junto aos adolescentes enquadrados na sexta modalidade, quando estes estão privados de liberdade, seja no regime de internação provisória ou no regime de internação propriamente dito.

Neste trabalho, tenho como objetivo relatar de modo autobiográfico elementos da minha experiência como professora de Ciências e Biologia no Sistema Socioeducativo fluminense, construída ao longo de oito anos, apresentando e discutindo aspectos da docência com turmas de internação provisória. O relato é composto, além dessa breve introdução, também por uma seção de inspirações teórico-metodológicos, por um mosaico narrativo e é encerrado por algumas considerações provisórias, sem a intenção de concluir um processo de pesquisa, de formação e de docência que se encontra em permanente trabalho de feitura.

INSPIRAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Autores como Nóvoa (1992) e Goodson (2015) demonstram o valor de se abordar as narrativas e as histórias de vida de professores como matéria-prima para se pensar os processos de ensino e de aprendizagem, assim como as questões que permeiam a formação e a profissão docente nos cotidianos, os espaços, os tempos e as culturas escolares. Nesse escopo, Jorge Larossa Bondía (2002) me ajuda a pensar sobre a força e o poder das palavras que escrevo para narrar minha prática como professora do sistema socioeducativo e a experiência constituída a partir dela como algo que me atravessa.

Ao falar sobre socioeducação, visibilizo um público formado por sujeitos educacionais que normalmente são desconsiderados no debate público sobre a educação brasileira. Essa mesma palavra que abraço para carregar minhas práticas docentes para esse texto e produzir sentido para elas também é mobilizada no importante processo de acolhimento ao adolescente em conflito com a Lei. Nesse sentido, a palavra acalenta, trabalha a autoestima ao reconhecer a humanidade e a dignidade dos internos e também demarca limites e regras, por que a socioeducação não deve ser romantizada.

Porém, essa palavra acionada não foi trazida à tona de modo espontâneo. Um processo complexo foi desencadeado a partir da escrita de um memorial autobiográfico. Segundo Passeggi (2008), os memoriais autobiográficos redigidos por professores/as são artefatos que contribuem para que estes/as produzam figuras de si, elencando aspectos e dimensões de artesanias de docência que servem não somente para análises de suas trajetórias acadêmicas e profissionais, mas também para que seja possível entender e conhecer nuances

consideradas valiosas sobre suas práticas ou para se publicizar saberes construídos no chão das instituições educacionais. Como a referida autora observa, nesse processo de escrever sobre si para contar a vida, as trajetórias são revisitadas e reinventadas.

Por outro lado, Câmara e Passeggi (2008) discutem que, por meio da análise de memoriais, é possível entrever o sujeito que "fala" apesar da versão do profissional sob o qual ele se apresenta. Assim sendo, para subsidiar a escrita desse trabalho, fiz o exercício de escrever um memorial onde relatei minhas memórias, sentimentos, experiências e saberes ligadas aos anos de docência na socioeducação. Nele, me preocupei em registrar não apenas as práticas pedagógicas que desenvolvo, como também as questões socioeconômicas que balizam o meio onde meu trabalho é realizado. Por meio dele, busquei uma forma de explicar um pouco quem sou, como vejo minha docência dentro do sistema socioeducativo e o quanto sinto a necessidade de procurar mais conhecimentos que fomentem minhas ações.

Segundo Abrahão (2004), a pesquisa (auto)biográfica culmina, por meio das narrativas, em um método de trabalho que contribui para significar as histórias de vida, interpretar as marcas deixadas nas trajetórias dos sujeitos e os dispositivos que balizaram a formação e a profissão. Assim, ao escrever e descrever como me enxergo enquanto professora de Ciências e Biologia no sistema socioeducativo, vislumbro também o caminho que percorri, os modos como construo minhas relações com os alunos em internação provisória e os jeitos que tento elaborar para alcança-los com os conteúdos que leciono. Uma das formas de trabalhar com a pesquisa narrativa é a partir de *mônadas*, que segundo Goodson e Petrucci-Rosa (2020, p. 95) são:

> (...) fragmentos narrativos imagéticos, que exibem os matizes de um todo, da mesma forma como ocorre com um caleidoscópio. Na relação entre sua natureza fragmentária e o universal, que a mônada é constituída por um elemento temporal de paralisação e de congelamento do fluxo da história, como um flash ou snapshot, guardando em si uma tensão. Movendo-se em um caleidoscópio, a mônada é partícula que junto a outras, traz possibilidades de compreensão de contextos sociais, culturais e políticos. (...) Os pequenos textos memorialísticos são chamados de mônadas, à medida que refletem em suas particularidades os elementos desse universo social.

Ou seja, em outras palavras as mônadas são retratos narrativos, (auto)biográficos e que possibilitam a compreensão de experiências sociais mais amplas a partir de eventos, reflexões ou vivências subjetivas. Por trabalhar com as mônadas oriundas de recortes do memorial feito e devido ao limite de espaço disponível para a redação desse texto, não irei apresentá-lo na íntegra. Na próxima seção, construirei um mosaico narrativo a partir de algumas vivências extraídas do exercício de escrita do meu memorial. O mosaico será feito a partir de três mônadas que possibilitam que eu aborde questões sobre o magistério em Ciências e Biologia na socioeducação.

MOSAICO NARRATIVO

O SINASE nasceu a partir do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que também aborda ações voltadas para jovens em conflito com a lei. Ambos dispositivos garantem o direito à educação aos adolescentes que estão cumprindo medida socioeducativa e a frequência escolar faz parte do cumprimento dela. Ciente disso, apresento a seguir três mônadas que evidenciam situações vividas na docência com Ciências e Biologia em uma escola da rede pública estadual fluminense inserida em uma unidade socioeducativa e a partir delas extrapolo reflexões mais amplas sobre facetas do meu trabalho enquanto professora.

Mônada 1 – AIDS tem cura. Certo, professora?

> Uma das minhas primeiras memórias mais intrigantes como professora da socioeducação foi um dia em que um aluno defendeu fielmente dentro de sala que a AIDS tem cura. A princípio pensei que o menino estivesse fazendo alguma brincadeira comigo. Na linguagem dos jovens, que ele estivesse me "gastando". Então, quando percebi que ele defendia esta ideia com todas as suas forças, pedi a ele que me contasse por que ele acreditava que AIDS tem cura. O menino então me afirmou que na comunidade na qual ele vivia, uma certa pessoa teria a doença, tomava remédio e por isso ela continuava viva. Se ela ainda não tinha morrido, é por que a AIDS tinha cura. Como professora, eu fiquei assustada com a visão do adolescente sobre o assunto, porém parando pra pensar um pouco essa garotada de agora não perdeu Cazuza, Renato Russo, nem Fred Mercury. Eles não viram ninguém morrendo de AIDS, visto que hoje existem diferentes tipos de prevenção e tratamento para as pessoas que convivem com o vírus HIV. Tive que explicar que a pessoa com o vírus só sobrevive por que toma remédio, que a vida dela está relacionada diretamente ao uso de medicamentos e que a AIDS não tem cura, apesar de ter tratamento. Foi um dia muito construtivo para mim, me fez pensar que as vezes o meu aluno defende uma opinião pensando estar certo e que cabe a nós professores reafirmamos quando eles estão certos ou desconstruirmos e reconstruirmos novamente conceitos quando eles estão errados ou equivocados.

Independente dos conteúdos a serem trabalhados nas turmas, tentamos conciliá-los com temas que sabemos que despertarão interesse e empatia nos educandos. Logo, temas como infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), meio ambiente, saúde, genética e alimentação sempre estão presentes nas aulas. Ao meu ver, não existe espaço mais heterogêneo que o Departamento Geral de Ações Socioeducativas (DEGASE), por isso alguns professores assim como eu tem este pensamento. Sei da importância das tradições de ensino e das prescrições curriculares como norteadoras das minhas práticas, porém há dias em que o conteúdo se torna secundário diante do diálogo que nutro com meus alunos sobre suas demandas, vivências, projetos pessoais e sonhos. Mesmo que os currículos prescritos explicitem o que deve ser abordado em minhas aulas, utilizo dúvidas e comentários dos estudantes como gancho para suscitar reflexões sobre os temas supracitados.

Por exemplo, pouco adianta eu querer ensinar sobre os ciclos dos parasitas mais comuns no Brasil, se não possibilito que os alunos entendam que a falta de saneamento básico na região em que moravam é provavelmente a causa de muitas doenças parasitárias que acometem suas famílias. Às vezes, uma roda de conversa rende muito mais que um quadro cheio de matéria e este tempo destinado a escutar os jovens cria laços para a construção de qualquer conteúdo. Caso este adolescente receba uma internação como medida socioeducativa, estes laços serão de suma importância para o trabalho que será desenvolvido na escola, nas turmas regulares. O meu principal objetivo enquanto professora é contribuir no processo de ressocialização deste jovem.

Minhas práticas não são dotadas apenas de bons resultados, nem tudo são flores. Por vezes, não alcanço meus objetivos e isto de certa forma me frustra e entristece. Mas também me faz refletir, pensar no porquê do resultado inalcançado e assim pensar sobre possibilidades para trilhar outros caminhos. De uma coisa, tenho certeza: minhas turmas não são iguais. O que funciona com um estudante, não necessariamente irá funcionar com outro.

Mônada 2 – Sabão e soda cáustica: o sucesso da experimentação

> Em uma aula de Ciências, queria mostrar às meninas o que seria uma reação química, já que muitos fenômenos da Biologia se explicam por meio de reações químicas. Na época, na unidade do sistema socioeducativo em que trabalho, costumávamos comer muito peixe e frango empanado, então tive a ideia de fazer sabão usando o óleo de cozinha. Contei com o apoio da direção da escola e da unidade socioeducativa, então conversei com as alunas em relação aos perigos do experimento, visto que iriamos usar soda cáustica e a água quente nele. As meninas ficaram tão empolgadas com a atividade que eu não tive problema algum com a questão da disciplina. Além do que passei a ser conhecida por um bom tempo como a "tia de Ciências que fazia experiências". Alunos gostam de aulas com experiências.

Na internação provisória, os adolescentes frequentam turmas multisseriadas, geralmente divididas por segmentos (1º segmento do Ensino fundamental, 2º segmento do Ensino Fundamental e Ensino Médio), visto que as escolas dentro das unidades socioeducativas ainda atendem as turmas da "internação" e estas são divididas em anos de escolaridade, como em uma escola regular. Logo, o aluno que está matriculado em uma turma multisseriada de internação provisória frequenta as minhas aulas por até 45 dias, o que totaliza aproximadamente 7 ou 8 semanas, em encontros de três tempos (horas/aula) semanais destinados à disciplina de Ciências.

Por isso e pelas próprias limitações do contexto em que as aulas são ministradas, fazer experimentos e aulas práticas não é algo trivial e corriqueiro. Contudo, como no caso relatado, esse tipo de abordagem didática vira quase um evento, marcando o processo de escolarização e despertando a atenção deles para algo diferente do habitual, trazendo-o para mais perto e aumentando seu interesse pelo assunto da aula. Valorizada historicamente no ensino de Ciências e Biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), a experimentação contribui também para aproximar os estudantes de mim e dos conhecimentos científicos. Muitas vezes, este adolescente não se sente à vontade dentro do espaço escolar. Vale lembrar que a maioria dos estudantes não frequentava a escola antes de ser apreendido.

Por isso, acredito que minha primeira função é a de acolhimento deste sujeito para o ambiente escolar. Quando paro uma atividade para ouvir o educando, o lado "professora" que está focada naquilo que se está trabalhando dá lugar ao lado "humano" que irá aprender e adquirir mais uma pitada de experiência sobre a socioeducação. Não me cabe opinar, julgar, retaliar ou algo do tipo. Tudo o que o aluno precisa é falar, enquanto eu o escuto. Dependendo do que ouço, fico pensativa por um tempo, vou buscar mais informação, outras opiniões sobre e, assim, intervir ou não em relação a aquilo que escutei.

Quando me coloco para ouvir o adolescente, crio um laço com ele. Às vezes, a única coisa que ele deseja é ser escutado para talvez obter respostas para algumas de suas questões pessoais. Uma vez que os laços criados pelo "saber ouvir" são estabelecidos, o estudante em questão vem para a aula com mais disposição para participar das atividades propostas, pois ele sabe que provavelmente, não vai fazer somente o que eu quero que ele faça, mas que terá o seu momento de expor o que sente, de ter voz, enquanto eu ofereço escuta.

Mônada 3 – Aulas em tempos pandêmicos

> Durante a pandemia, dentro do sistema socioeducativo, além de todos obstáculos encontrados, ainda tínhamos que entender que o nosso aluno não tem acesso à internet. Minhas aulas de Ciências foram gravadas e passadas aos alunos. Todas às sextas-feiras eram feitos encontros pela plataforma Google Meet para que eu tivesse um retorno do que eles tinham visto nos vídeos. Tanto as meninas, quanto os meninos, sempre comentavam sobre as atividades e destacavam os pontos positivos e negativos das

> aulas gravadas. Quando eles traziam alguma dúvida, fazíamos um vídeo explicando aquele tópico em questão. Em Ciências, os temas mais relevantes para os adolescentes são os relacionados às questões sexuais e reprodutivas e às questões ambientais. Como trabalhei com os vídeos para os alunos do 6º ano, eu e uma colega que dividiu as atividades comigo focamos nas questões ambientais relacionadas à saúde. Falamos sobre a importância da água para os seres vivos e como um ambiente livre de poluição é de suma importância para o bom desenvolvimento da vida. Muitos de nossos alunos já têm filhos. Então chama muito a atenção dos educandos quando levamos para a sala de aula conteúdos relacionados à prevenção de algumas doenças que são transmitidas pela água, ar e solo contaminados, visto que isso implicará na melhoria da qualidade de vida de seus filhos.

Ao contrário do que seria supostamente esperado, não usarei essa mônada para falar sobre os desafios, as limitações e os problemas do ensino remoto emergencial e as questões produzidas pela pandemia, que são exploradas em textos como os de Borba *et al* (2020). Quero me apropriar desse retrato narrativo para pensar as dimensões do trabalho na socioeducação que nos aproximam do humano e nos afastam do conteudismo.

O ensino de Ciências e Biologia não pode ser apenas baseado na ideia de "transmissão de conteúdo", tem que ser humanizado. E entender as demandas dos adolescentes se faz necessário no universo da socioeducação. Um outro ponto que vale a pena ressaltar é que, além de trabalhar com as questões relacionadas a Ciências e Biologia, também tenho que trabalhar questões sociais, de gênero, construção de valores para convivência em grupo/sociedade. Entender a bagagem que o adolescente traz consigo não justifica o ato que o mesmo cometeu, mas explica muita coisa e tal olhar em relação a esta situação também pode e será usada como âncora para despertar o interesse deste jovem pela escola.

Já ouvi diversas vezes as meninas dizendo que sou uma professora que briga com elas e briga por elas ao mesmo tempo. Dentro desta perspectiva, brigar com elas é dar uma bronca por algo que elas estejam fazendo de errado, enquanto brigar por elas é mais como seu dissesse: "- Olha o que você está fazendo da sua vida. Eu me importo com você, não quero isso para você". Expressões que fazem com que elas se sintam vistas por alguém, que elas sintam que tem alguém ali que está torcendo para que deem guinadas em suas ações, mudem suas práticas.

Geralmente, a autoestima dos adolescentes privados de liberdade é baixa. Eles quase que assumem para si adjetivos ou expressões que a sociedade tende a atribuir para eles, tais como "ladrão", "sem futuro", "bandido" e "marginal". Desconstruir estes conceitos e apresentar novos caminhos e objetivos talvez seja a tarefa docente mais complexa em questão. Por outro lado, também vemos um bom rendimento dos nossos alunos em avaliações como o Exame Nacional de Certificação de Jovens e Adultos (ENCEJA), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e em vestibulares, além de já termos ganhado prêmios em concursos relacionados à educação. Com isso, tentamos mostrar para a sociedade que nas carteiras da nossa sala de aula na unidade de internação sentam-se pessoas; quem lá estuda também é gente e tem sonhos, projetos, esperanças e potencial.

CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

Visto que o meu trabalho dentro do Sistema socioeducativo continua, não vou chamar o tópico de considerações finais, sobre o tema ainda temos enquanto, pesquisadores, e sociedade muito a discutir. Ao longo da escrita desse trabalho, pude compreender melhor as discussões sobre as histórias de vidas como processos que contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos voltados à formação e ao trabalho docente também a partir de modelos biográficos, onde situações que se inscrevem na biografia individual cruzam-se com questões mais amplas, relacionadas ao contexto educacional.

No curso de especialização que realizei, pude compartilhar minha história de vida em sala de aula e compará-las com as de colegas de turma, o que me ajudou a perceber que a minha sala de aula não se distanciava tanto das salas de aula dos meus companheiros que trabalham fora do sistema socioeducativo. Agora, no X Encontro Regional de Ensino de Biologia, espero com este relato (auto)biográfico contribuir para a valorização da socioeducação e ajudar a trazê-la para a pauta dos debates do ensino de Ciências e Biologia.

Cada aluno é único, cada turma é única e cada escola também é única. Não existem receitas mágicas para solucionar os problemas da educação brasileira, mas visibilizar temáticas como a socioeducação a partir daquilo que é vivido, enxergado e sentido pelos sujeitos que a constroem cotidianamente pode ser um passo importante para que as políticas públicas passem o olhar os educandos de modo mais aberto, inclusivo, digno e humano.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às professoras Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes e Maria Jacqueline Girão Soares de Lima pelas contribuições durante a banca do exame da monografia de especialização que originou esse trabalho.

Agradecemos ao Curso de Especialização em Saberes e Práticas da Educação Básica – Ciências e Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro por ter sido o campo de formação e estudo que viabilizou o desenvolvimento do relato.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. Pesquisa (auto)biográfica – tempo, memória e narrativas. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). **A aventura (auto)biográfica:** teoria e empiria. Porto alegre (RS): EdPUCRS, 2004. p. 201-224.

BORBA, R. C. N.; TEIXEIRA, P. P.; FERNANDES, K. O. B.; BERTAGNA, M.; VALENCA, C. R.; PRALON, L.. Percepções docentes e práticas de ensino de Ciências e Biologia na pandemia: uma investigação da Regional 2 da SBEnBio. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 13, p. 153-171, 2020.

CÂMARA, Sandra Cristinne Xavier da; PASSEGGI, Maria da Conceição. Memorial autobiográfico: investigando sua gênese. In: Maria da Conceição Passeggi; Tatyana Mabel Nobre Barbosa. (Org.). **Memórias, memoriais:** pesquisa e formação docente. 1aed.Natal: Paulus; EDUFRN, 2008, v. 5, p. 93-115.

GOODSON, Ivor. **Narrativas em educação:** a vida e a voz dos professores. Porto: Porto Editora, 2015. 158p.

GOODSON, Ivor; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. 'Oi Iv, como vai? Boa sorte na escola!' notas (auto) biográficas constitutivas da história de vida de um educador. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, v. 05, p. 91-104, 2020.

LARROSA BONDÍA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, nº 19, jun-abr 2002. p. 19-28.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marica Serra. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 201. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

NÓVOA, António Os professores e as histórias de suas vidas. In: NÓVOA, António (Org). **Vidas de professores**. Portugal: Porto, 1992.

PASSEGGI, Maria da Conceição. Memoriais auto-bio-gráficos: a arte profissional de tecer uma figura pública de si. In: PASSEGGI, Maria da Conceição; BARBOSA, Tatyana Mabel Nobre (Orgs.). **Memórias, memoriais:** pesquisa e formação docente [CIPA 5]. Natal (RN): Editora da UFRN; São Paulo (SP): Paulus, 2008. p. 27-42.

ESTUDOS DE CASOS SOBRE PARASITOSES INTESTINAIS COMO ESTRATÉGIA DE ABORDAGEM DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA PERSPECTIVA DA SAÚDE ÚNICA

Natália Miranda da Silveira Moreira
Universidade Federal Fluminense (UFF)
natalia_silveira@id.uff.br

Mariana Lima Vilela
Universidade Federal Fluminense (UFF)
marianavilela@id.uff.br.

RESUMO

Apesar dos significativos avanços sobre conhecimentos e tratamentos das diversas parasitoses, as enteroparasitoses ainda continuam sendo uma moléstia de distribuição mundial, sobretudo em países em desenvolvimento. O Brasil é acometido por inúmeras parasitoses intestinais, sendo de suma importância que o tema integre projetos de educação em saúde. O presente relato apresenta uma sequência didática (SD) aplicada para alunos do 2° ano do Ensino Médio de uma escola pública em Niterói (RJ) , na qual foram apresentados estudos de casos envolvendo enteroparasitoses, em diálogo com a perspectiva da Saúde Única. A abordagem mostrou-se relevante no sentido de ampliar a perspectiva de saúde dos estudantes e também contribuir para a promoção da saúde na educação básica. Outrossim, o presente trabalho também se configura como uma proposta a ser reproduzida pelos educadores que aspiram promover a saúde sob o ponto de vista de um ensino crítico-reflexivo. Tal fato se justifica, pois, a Saúde Única reconhece que para a efetivação da promoção da saúde, é imprescindível se atentar para a saúde animal e ambiental, rompendo com a tradição paradigmática da visão antropocêntrica da promoção da saúde.

Palavras-chave: sequência didática, estudo de caso, parasitoses intestinais, saúde única, ensino médio.

I. RELEVÂNCIA DAS ENTEROPARASITOSES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

O avanço tecnológico-científico tem viabilizado um progresso expressivo na criação de fármacos, proporcionando o combate de inúmeras enfermidades. No entanto, apesar de

termos logrado todo esse êxito até o presente momento, as enteroparasitoses ainda continuam sendo uma moléstia de distribuição mundial, sobretudo em países em desenvolvimento (FARIA et al., 2017; MOREIRA, 2022). Devido ao fato de sua ocorrência estar associada ao acometimento de populações em vulnerabilidade socioeconômica (pois estão expostas a condições de saneamento e provimento de água deficientes e/ou de má qualidade), as parasitoses intestinais compõem um grupo de doenças denominadas **Doenças Tropicais Negligenciadas** (OPAS, 2022).

Sendo o Brasil um país emergente, por conseguinte, acometido por inúmeras parasitoses intestinais, é de suma importância abordarmos esse assunto com escolares da educação básica enquanto professores de Biologia, visando colaborar com a promoção da saúde. No entanto, para que esta ação seja realizada de forma bem-sucedida, é imprescindível atentarmos para o fato de que inúmeras enteroparasitoses são potencialmente zoonóticas, circulando muita das vezes entre homens e animais por meio do ambiente. Portanto, torna-se um imperativo comunicarmos aos escolares sobre a necessidade de se zelar e atentar para as **saúdes animal** e a**mbiental/ ecossistêmica**, além da **saúde humana**, a fim de contribuirmos com o combate das parasitoses intestinais.

II. A SAÚDE ÚNICA (*ONE HEALTH)* COMO FERRAMENTA PARA COMUNICAR DIALOGAR ENTEROPARASITOSES NO AMBIENTE ESCOLAR

Tendo em vista a intensificação das relações entre humanos, animais e meio ambiente, inerentes ao aumento do processo de globalização, as enfermidades que se mantêm por meio da contaminação do meio ambiente e sobretudo as potencialmente zoonóticas tendem a se estabelecer, sendo necessário abordagens e ações estratégicas para seus combates. As enteroparasitoses se enquadram neste cenário, uma vez que, inúmeras delas são zoonóticas ou em última análise, potencialmente zoonóticas. Diversos agentes etiológicos de parasitoses intestinais são veiculados através do meio ambiente, e também há alguns que para completarem seu ciclo de vida carecem de passar um estágio do seu desenvolvimento no solo, os **geo-helmintos** (Moreira, 2022).

Além do mais, as enteroparasitoses se mantém sobretudo, em virtude da tríade epidemiológica (Fig.1) , ou seja a relação entre :**o agente etiológico, o hospedeiro e o meio ambiente** (Bragagnollo et al. 2019). Este cenário reforça a necessidade de se atentar

para todos os possíveis hospedeiros (como os não humanos) e para o meio ambiente, para dessa forma traçar medidas que promovam “ as saúdes” animal e ambiental/ ecossistêmica, além da humana.

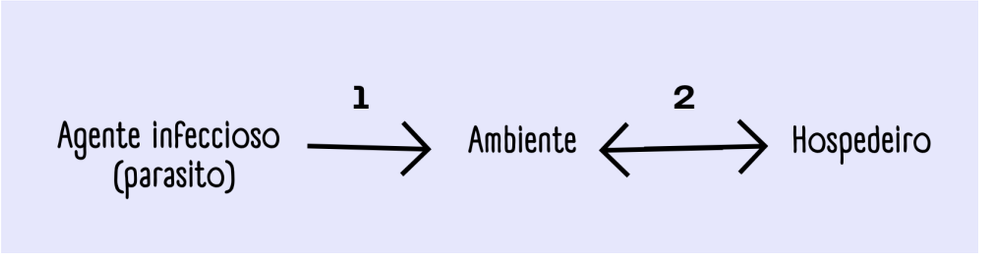


Figura 1: Esquematização da tríade epidemiológica. O meio ambiente é contaminado pelo agente infeccioso (1) quando este é eliminado pelo hospedeiro (2). O hospedeiro por sua vez se infecta, quando entra em contato com o agente infeccioso presente no meio ambiente (2). Adaptado de Moreira (2022).

Todavia, para dialogar esses saberes com os escolares de forma potente, é fundamental se lançar mão de uma abordagem que trate saúde sob essa perspectiva integrada, ou seja, que reconheça a interligação e indissociabilidade existentes entre as saúdes humana, animal e ambiental/ ecossistêmica. Para isso lançamos mão da abordagem da Saúde Única (One Health), pois ela parte perspectiva do reconhecimento da indissociabilidade existente entre as saúdes humana, animal e ambiental/ ecossistêmica (MOREIRA; VIELA, 2023). Segundo Lobo e colaboradores (2021) “Saúde Única (*One Health)* como conceito, trata a saúde humana ou coletiva, saúde animal e saúde ambiental integradas de forma sistêmica e interdependentes que nos permite existir ou coexistir…” (p. 12). Dessa forma, a abordagem em questão (Saúde Única) se configura como uma abordagem promissora, para os professores que aspiram comunicar os saberes relativos às enteroparasitoses para alunos da educação básica, objetivando sobretudo, promover a saúde e um ensino crítico-reflexivo. Isso se deve ao fato da Saúde Única apresentar a promoção da saúde humana, reconhecendo a importância de se atentar para a saúde animal e ambiental, rompendo com a **tradição paradigmática da visão antropocêntrica da promoção da saúde.**

Ademais, por habitarmos na América do Sul, um continente composto por países emergentes, logo, altamente atingida por parasitoses intestinais, o ensino acerca das enteroparasitoses é extremamente importante. Essa ação (dialogar com os escolares acerca das parasitoses intestinais) por parte dos professores de Biologia, é relevância

singular, pois , apesar dos assuntos pertinentes à saúde terem caráter interdisciplinar, o tema saúde, historicamente é abordado no Ensino Médio e Fundamental nas disciplinas de Biologia e Ciências.

"Outra questão que entendemos como fundamental é a responsabilidade que recai sobre as disciplinas Ciências e Biologia em tratar o tema saúde, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. **Embora a saúde seja um tema transversal do currículo escolar, essas disciplinas tem historicamente se voltado para as questões relacionadas à saúde, principalmente no que tange à saúde humana**". (LIMA & MOREIRA, 2012. p. 118, grifo nosso).

Desse modo, tomadas pelo reconhecimento da necessidade de enquanto professores de Biologia formados e em formação, tratamos acerca das enteroparasitoses com escolares da educação básica, aplicando uma sequência didática (SD) sobre helmintos e protozoários intestinais. Para que o assunto fosse abordado numa perspectiva mais holística, crítico-reflexiva, e diante do entendimento da indissociabilidade e interconexão das saúdes humana, animal e ecossistêmica, aplicamos essa **SD** à luz da **Saúde Única**, além de um **estudo de caso**. As aulas foram aplicadas para alunos do 2° ano do Ensino Médio da rede estadual de uma escola da Zona Norte de Niterói.

III. METODOLOGIA E APLICAÇÃO DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

A SD foi aplicada em três turmas distintas, que aqui identificamos como turmas A, B e C. Em todas as turmas as idades foram bem heterogêneas, congregando em uma mesma sala alunos com idade mínima de 15-16 anos (15, nas turmas A e C e 16 na turma B), até aqueles que atingiram a maioridade. Abaixo trazemos a discriminação da quantidade de alunos por turma.

IDADE x ALUNOS por turma					
Idade/Turma	**15 anos**	**16 anos**	**17 anos**	**Igual ou > a 18 anos**	**Turma**
Turma A	2	7	11	2	22
Turma B	-	5	8	3	16
Turma C	1	7	8	1	17

Tabela 1: Relação de alunos por turma e composição etária (Adaptado de Moreira, 2022).

A SD foi construída mediante um levantamento bibliográfico para se verificar os enteroparasitos relevantes para o nosso público-alvo, isto é, que apresentassem prevalência considerável entre pessoas em idade escolar, de acordo com a literatura e que fossem abordados nos livros da educação básica consultados.

Para cada turma trabalhamos um grupo de parasitos intestinais. Na turma A trabalhamos os **protozoários (*Giardia lamblia* e *Entamoeba hystolitica)**, na B **platelmintos de importância médica (*Taenia solium* e *Taenia saginata)** e por fim na turma C os **geo-helmintos (Ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*)**. Abaixo podemos ver o conteúdo da SD aplicada em cada turma:

TURMA A: Protozoários *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica*
DURAÇÃO DA AULA : 1h40 min. (Dois tempos de aula)
CONTEÚDO
➔ Introdução aos protozoários de importância médica: *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolytica.*
➔ Trabalhar para cada um dos agentes etiológicos supracitados: hospedeiros/ciclo biológico, sintomas/ tratamento, profilaxia e epidemiologia.
OBJETIVOS
➔ Demonstrar e destacar como a saúde humana, ambiental e animal são interdependentes e as medidas a serem tomadas para a manutenção das mesmas. ➔ Levantar a discussão de como a contaminação ambiental e a falta de atenção com os cuidados com a saúde animal pode viabilizar a ocorrência de zoonoses causadas por estes protozoários.
TURMA B: Platelmintos *Taenia solium* e *Taenia saginata*

DURAÇÃO DA AULA : 1h40 min. (Dois tempos de aula)
CONTEÚDO
➔ Organização corporal e fisiologia dos cestódeos: *Taenia saginata* e *Taenia solium*.
➔ Trabalhar para cada um dos agentes etiológicos supracitados: hospedeiros/ciclo biológico, sintomas/ tratamento, profilaxia e epidemiologia.
➔ Diferença entre teníase e cisticercose.
OBJETIVOS
➔ Trabalhar as enteroparasitoses causadas por *Taenia solium* e *Taenia* saginata com alunos do 2° ano do Ensino Médio, em diálogo com a abordagem socioambiental de saúde e Saúde Única.
➔ Ensejar com que os alunos possuam a capacidade de diferenciar teníase e cisticercose, sabendo que a última só pode ser causada por *Taenia solium*.
➔ Demonstrar e destacar como a saúde humana, ambiental e animal são interdependentes, e as medidas a serem tomadas para a manutenção das mesmas.
➔ Discutir como a falta de atenção com a "saúde" ambiental e animal podem viabilizar a ocorrência de zoonoses causadas por estes helmintos.
TURMA C: Geo-helmintos (nematódeos): ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*.
DURAÇÃO DA AULA : 1h40 min. (Dois tempos de aula).
CONTEÚDO

➔ Organização corporal e fisiologia dos nematódeos.
➔ Trabalhar hospedeiros/ciclo biológico, sintomas/ tratamento profilaxia e epidemiologia dos nematódeos:ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura.*
➔ Larva migrans cutânea/ bicho geográfico.
OBJETIVOS
➔ Trabalhar as enteroparasitoses causadas pelos geo-helmintos: *T. trichiura, A. lumbricoides* e ancilostomídeos (*A. duodenale* e *N. americanus* e larva migrans cutânea) em diálogo com a concepção socioambiental de saúde e Saúde Única com alunos do 2° ano do Ensino Médio.
➔ Demonstrar e destacar como a saúde humana, ambiental e animal são interdependentes e as medidas a serem tomadas para a manutenção das mesmas.
➔ Discutir a falta de atenção com os cuidados com a saúde animal e ambiental viabilizam a ocorrência de zoonoses provocadas por geo-helmintos.

Tabela 2: Os conteúdos e objetivos da SD

IV. RESPOSTA DOS ALUNOS FRENTE A APLICAÇÃO DA SD

Na turma em que foi aplicada a aula sobre protozoários (Turma A), os alunos foram bastante participativos e manifestaram curiosidade acerca de quais medidas poderiam ser tomadas com intuito de se evitar a infecção por *Giardia lamblia* [1] e *Entamoeba histolytica.* Os alunos também exibiram surpresa ao saberem que as formas císticas desses

[1] Segundo Moreira (2022) o termo *G. lamblia* é menos utilizado na literatura, sendo mais comum a utilização dos termos (sinônimos) *G. duodenalis* e *G. intestinalis*. Utilizamos portanto a terminologia científica *G. lamblia* porque era a que estava presente no livro dos discentes na qual a aula foi aplicada.

protozoários possuíam grande capacidade de sobrevivência e resistência no meio ambiente.

Durante a aula, quando foi reproduzido um vídeo que ilustrava um cão infectado por *G. lamblia* e que contaminava o meio ambiente ao liberar cistos desse protozoário através das fezes, os alunos puderam ver a possibilidade de transmissão desse protozoário de cães para humanos e que o contrário também poderia acontecer. A partir desse vídeo foi discutido acerca do **caráter potencialmente zoonótico da giardíase**[2], por se tratar de uma infecção parasitária que pode circular entre homens e animais. Com a animação produzida em sala, os alunos questionaram como poderiam proceder para evitar que seus cães contraíssem esse parasito.

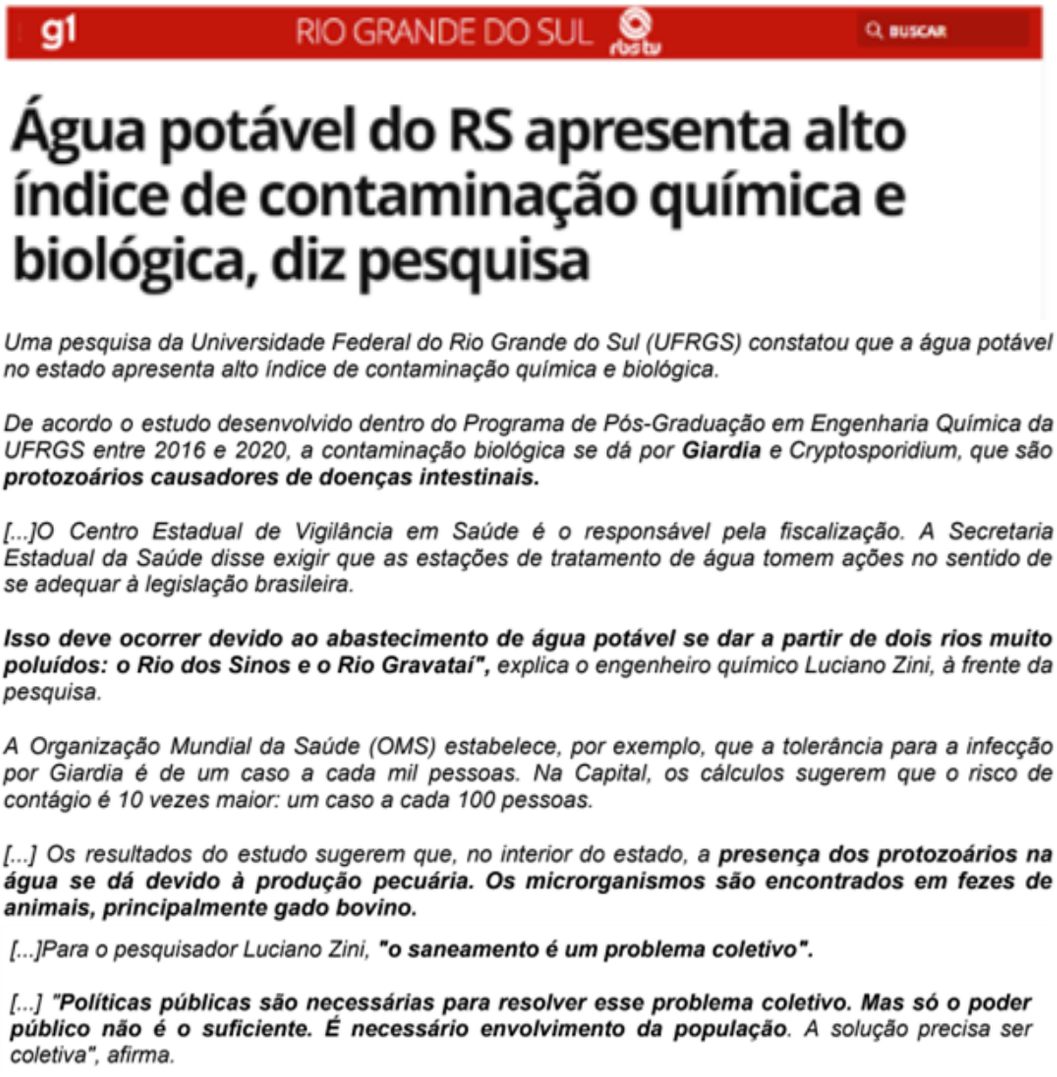
Na aula sobre os platelmintos *Taenia solium* e *Taenia saginata* (Turma B) abordamos os aspectos socioambientais e econômicos da parasitose, não nos atendo apenas aos aspectos biológicos, contribuindo assim para a formação de uma visão mais holística acerca das parasitoses intestinais. A intervenção que realizamos para atingirmos esse fim, foi a de discutir com alunos que a teníase pode ser transmitida de homens para animais (bovinos e suínos) e **pode** estar associada a má qualidade de higiene e saneamento básico, enquanto a cisticercose pode ser transmitida de suínos para os seres humanos. Essa última parasitose permitiu que os alunos refletissem acerca do aspecto zoonótico desta parasitose.

Já na aula sobre os geo-helmintos (nematódeos, turma C): ancilostomídeos, *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*, notamos que os alunos se mostraram surpresos ao saber da trajetória complexa que as larvas dos ancilostomídeos e de *A. lumbricoides* realizavam no corpo do seu hospedeiro até chegarem ao intestino dos mesmos. Para que o assunto não ficasse utópico, trouxemos para os alunos um vídeo de uma colonoscopia para que os discentes pudessem visualizar como os parasitos *T. trichiura* ficavam aderidos à mucosa intestinal.

[2] Apontamos aqui giardíase como uma infecção potencialmente zoonótica, haja vista que nem todos os fenótipos do protozoário são zoonóticos. Dos oito fenótipos identificados até o momento (A - H) apenas dois, possuem caráter zoonótico (A e B), de acordo com Silva (2017) .

IV. COMPOSIÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DO ESTUDO DE CASO

Para que verificássemos o aproveitamento da SD ministrada, aplicamos um estudo de caso com base em manchete de jornais, que buscou contextualizar o conteúdo dado com acontecimentos cotidianos. O estudo de caso aplicado contemplou o protozoário *G. lamblia*, os platelmintos *T. solium* e *T. saginata* e os ancilostomídeos de cães e/ou gatos popularmente chamados de bicho-geográfico ou larva migrans cutânea .



g1 RIO GRANDE DO SUL rbs tv BUSCAR

Água potável do RS apresenta alto índice de contaminação química e biológica, diz pesquisa

Uma pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) constatou que a água potável no estado apresenta alto índice de contaminação química e biológica.

De acordo o estudo desenvolvido dentro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da UFRGS entre 2016 e 2020, a contaminação biológica se dá por ***Giardia*** *e Cryptosporidium, que são* ***protozoários causadores de doenças intestinais.***

[...]O Centro Estadual de Vigilância em Saúde é o responsável pela fiscalização. A Secretaria Estadual da Saúde disse exigir que as estações de tratamento de água tomem ações no sentido de se adequar à legislação brasileira.

Isso deve ocorrer devido ao abastecimento de água potável se dar a partir de dois rios muito poluídos: o Rio dos Sinos e o Rio Gravataí", *explica o engenheiro químico Luciano Zini, à frente da pesquisa.*

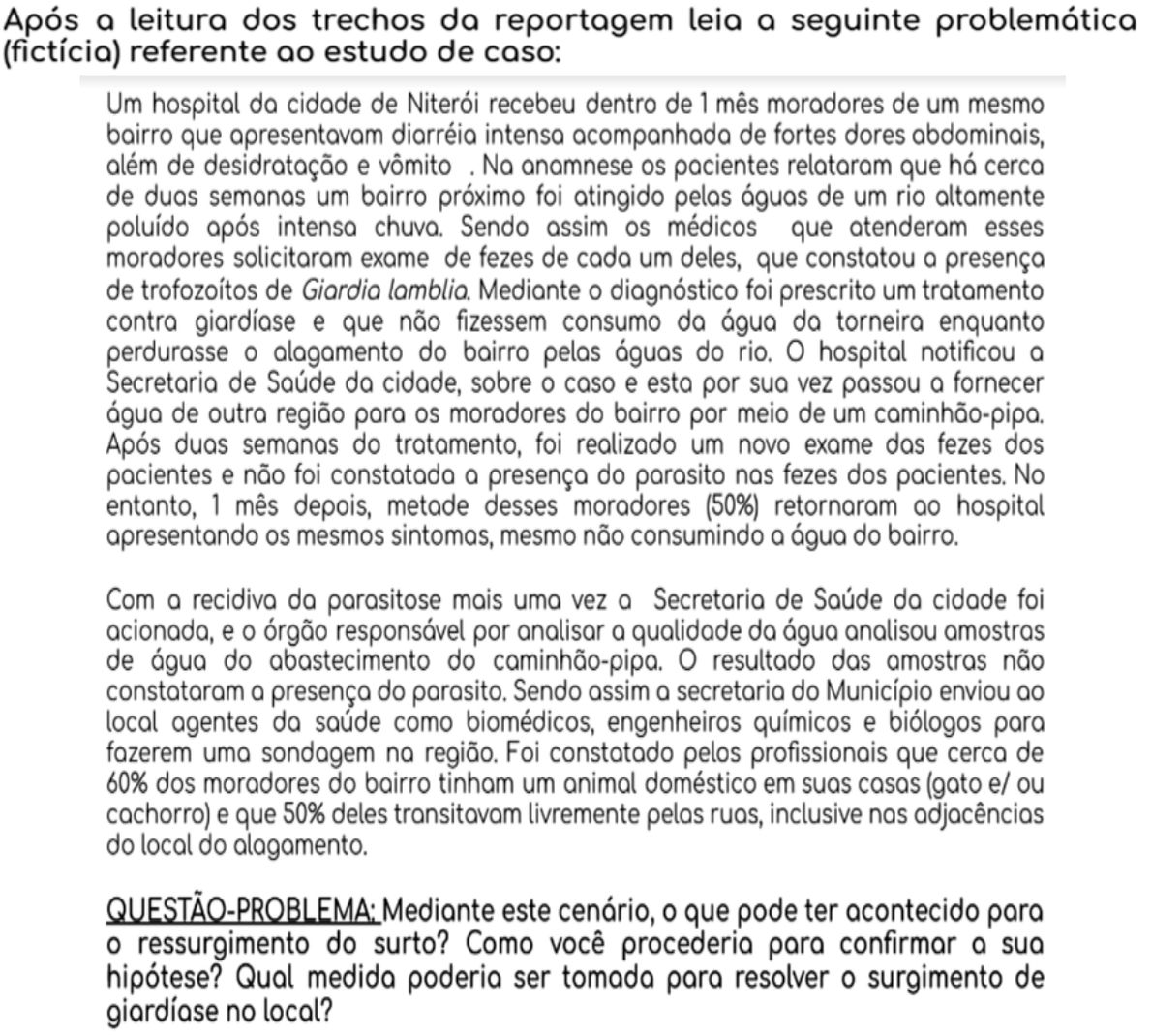
A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece, por exemplo, que a tolerância para a infecção por Giardia é de um caso a cada mil pessoas. Na Capital, os cálculos sugerem que o risco de contágio é 10 vezes maior: um caso a cada 100 pessoas.

[...] Os resultados do estudo sugerem que, no interior do estado, a ***presença dos protozoários na água se dá devido à produção pecuária. Os microrganismos são encontrados em fezes de animais, principalmente gado bovino.***

[...]Para o pesquisador Luciano Zini, ***"o saneamento é um problema coletivo".***

[...] ***"Políticas públicas são necessárias para resolver esse problema coletivo. Mas só o poder público não é o suficiente. É necessário envolvimento da população****. A solução precisa ser coletiva", afirma.*

Figura 2: Manchete do jornal G1 e trechos da reportagem. Disponível em: https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2022/02/07/agua-potavel-do-rs-apresenta-alto-indice-de-contaminacao-quimica-e-biologica-diz-pesquisa.ghtml



Após a leitura dos trechos da reportagem leia a seguinte problemática (fictícia) referente ao estudo de caso:

Um hospital da cidade de Niterói recebeu dentro de 1 mês moradores de um mesmo bairro que apresentavam diarréia intensa acompanhada de fortes dores abdominais, além de desidratação e vômito . Na anamnese os pacientes relataram que há cerca de duas semanas um bairro próximo foi atingido pelas águas de um rio altamente poluído após intensa chuva. Sendo assim os médicos que atenderam esses moradores solicitaram exame de fezes de cada um deles, que constatou a presença de trofozoítos de *Giardia lamblia*. Mediante o diagnóstico foi prescrito um tratamento contra giardíase e que não fizessem consumo da água da torneira enquanto perdurasse o alagamento do bairro pelas águas do rio. O hospital notificou a Secretaria de Saúde da cidade, sobre o caso e esta por sua vez passou a fornecer água de outra região para os moradores do bairro por meio de um caminhão-pipa. Após duas semanas do tratamento, foi realizado um novo exame das fezes dos pacientes e não foi constatada a presença do parasito nas fezes dos pacientes. No entanto, 1 mês depois, metade desses moradores (50%) retornaram ao hospital apresentando os mesmos sintomas, mesmo não consumindo a água do bairro.

Com a recidiva da parasitose mais uma vez a Secretaria de Saúde da cidade foi acionada, e o órgão responsável por analisar a qualidade da água analisou amostras de água do abastecimento do caminhão-pipa. O resultado das amostras não constataram a presença do parasito. Sendo assim a secretaria do Município enviou ao local agentes da saúde como biomédicos, engenheiros químicos e biólogos para fazerem uma sondagem na região. Foi constatado pelos profissionais que cerca de 60% dos moradores do bairro tinham um animal doméstico em suas casas (gato e/ ou cachorro) e que 50% deles transitavam livremente pelas ruas, inclusive nas adjacências do local do alagamento.

QUESTÃO-PROBLEMA: Mediante este cenário, o que pode ter acontecido para o ressurgimento do surto? Como você procederia para confirmar a sua hipótese? Qual medida poderia ser tomada para resolver o surgimento de giardíase no local?

Figura 3: Estudo de caso feito a partir da manchete e trechos da reportagem da imagem 1.

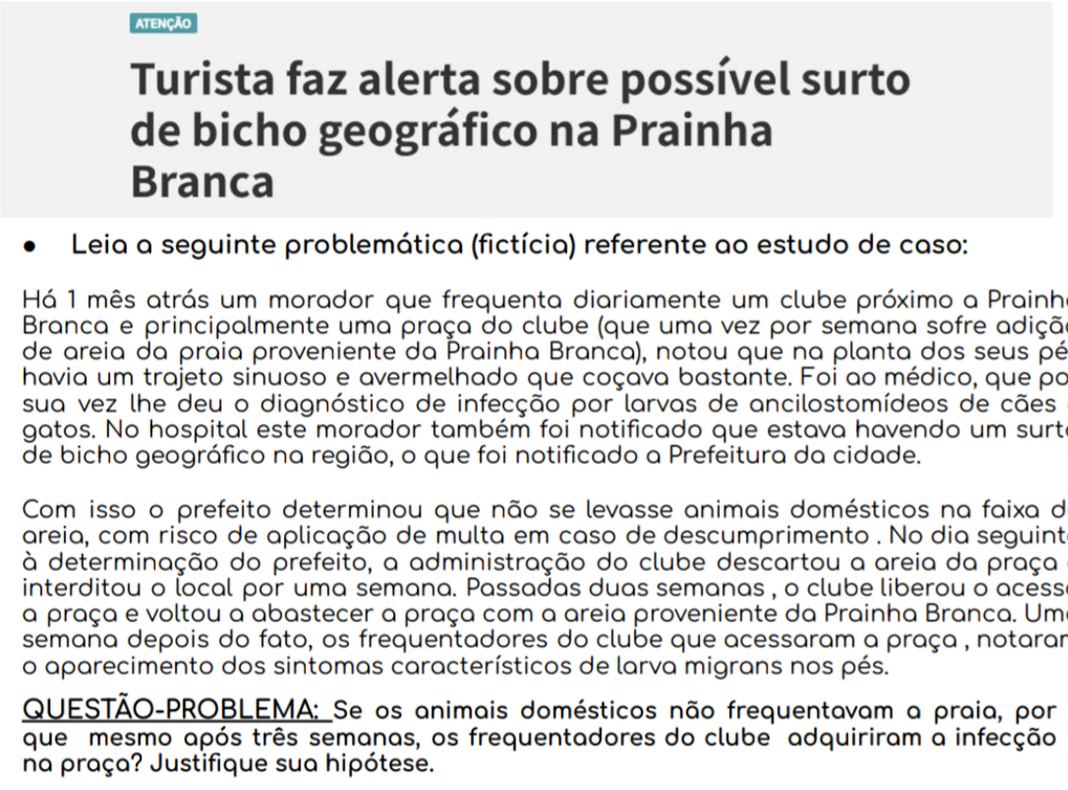
RADAR GUANAMBI

Frigorífico de Guanambi abate animal com cisticercose e chama a atenção da população para o problema do abate clandestino de animais, 30% da carne consumida na Bahia não são fiscalizadas

Uma mulher da cidade de Guanambi (BA) deu entrada na emergência da UPA do município se queixando de fortes dores no abdômen e na cabeça. No momento da anamnese o médico perguntou sobre a alimentação da paciente, e a mesma respondeu que tinha uma alimentação saudável, não fazia consumo de alimentos industrializados e que consumia frequentemente carne suína. O médico sabendo que em Guanambi há um elevado número de abatedouros clandestinos, questionou a paciente se ela havia verificado a procedência da carne. Ela afirmou que havia comprado de um morador do bairro que criava os animais em seu quintal, porém como não haviam muros em sua residência eles circulavam livremente na região, inclusive em uma terreno baldio que passou a ser depósito de lixo dos moradores do bairro . Após a anamnese o médico examinou a paciente e percebeu que não tinha cuidado com a higiene das mãos. O médico solicitou uma **ressonância da cabeça da paciente** e um **exame de fezes.** Em ambos os exames foi constatado a presença de *T. solium.*

QUESTÃO-PROBLEMA: Com base na manchete e no caso supracitado, como você explicaria que a paciente contraiu ambas as verminoses? Por que o médico solicitou esses exames? Quais foram as formas do parasito encontradas no cérebro e nas fezes da paciente? E em relação aos porcos, qual a forma do parasito encontrada neles? De que forma a paciente poderia ter evitado essa infecção e o dono dos animais?

Figura 4:Estudo de caso feito a partir da manchete do jornal Radar Guanambi. Disponível em: https://radarguanambi.com.br/


ATENÇÃO

Turista faz alerta sobre possível surto de bicho geográfico na Prainha Branca

- Leia a seguinte problemática (fictícia) referente ao estudo de caso:

Há 1 mês atrás um morador que frequenta diariamente um clube próximo a Prainha Branca e principalmente uma praça do clube (que uma vez por semana sofre adição de areia da praia proveniente da Prainha Branca), notou que na planta dos seus pés havia um trajeto sinuoso e avermelhado que coçava bastante. Foi ao médico, que por sua vez lhe deu o diagnóstico de infecção por larvas de ancilostomídeos de cães e gatos. No hospital este morador também foi notificado que estava havendo um surto de bicho geográfico na região, o que foi notificado a Prefeitura da cidade.

Com isso o prefeito determinou que não se levasse animais domésticos na faixa de areia, com risco de aplicação de multa em caso de descumprimento . No dia seguinte à determinação do prefeito, a administração do clube descartou a areia da praça e interditou o local por uma semana. Passadas duas semanas , o clube liberou o acesso a praça e voltou a abastecer a praça com a areia proveniente da Prainha Branca. Uma semana depois do fato, os frequentadores do clube que acessaram a praça , notaram o aparecimento dos sintomas característicos de larva migrans nos pés.

QUESTÃO-PROBLEMA: Se os animais domésticos não frequentavam a praia, por que mesmo após três semanas, os frequentadores do clube adquiriram a infecção na praça? Justifique sua hipótese.

Figura 5: Estudo de caso feito a partir da manchete do jornal Costa Norte. Disponível em: https://costanorte.com.br/cidades/guaruja/turista-faz-alerta-sobre-possivel-surto-de-bicho-geografico-na-prainha-branca-1.371419

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como parte integrante da SD aplicada, o estudo de caso veio a ser uma ferramenta que nos permitiu comunicar aos escolares de forma cognoscível acerca das enteroparasitoses em diálogo com a Saúde Única. Tal fato se justifica, pois, ao mostrarmos nos três estudos de casos que os impasses apresentados nas **"questões problemas"** se davam em virtude dos parasitos circularem entre homens, animais e meio ambiente, foi possível evidenciar a imprescindibilidade de se tratar das esferas da saúde animal e ambiental, além da humana, escopo da Saúde Única.

Também vale a pena pontuar que, ao trazermos para os discentes manchetes de jornais que tratavam acerca dos parasitos vistos em sala de aula, eles puderam perceber que apesar dos ciclos de vida relativamente complexo que os parasitos exibiam, eles são organismos presentes no nosso dia a dia, estando até mesmo presentes nas manchetes de jornais.

Outro ponto a ser mencionado como pôde ser observado, é que pelo fato do estudo de caso ter consistido num acontecimento fictício criado a partir de manchetes de jornais, foi possível demonstrar que a ocorrência das parasitoses intestinais também se dão em situações corriqueiras. Essa ação nos permitiu reduzir barreiras que obstassem a realização da transposição didática do conteúdo. Com efeito, possibilitou que fosse realizada uma aula que comunicasse aos escolares acerca das enteroparasitoses em diálogo com a Saúde Única de modo que fosse compreensível para eles.

Outrossim, pelo fato do Brasil ser um país emergente, onde a alta das parasitoses intestinais ainda é uma realidade,torna-se ainda mais necessário que os professores de Biologia trabalhem acerca das enteroparasitoses, e porque não dizer de outras parasitoses igualmente relevantes. Além do mais, como nos termos propostos por Bragagnolo e colaboradores (2019), o ambiente escolar é o ideal para a promoção da saúde.

> O período escolar é essencial para trabalhar com práticas de promoção da saúde (PS), trabalhando com ações voltadas à prevenção de doenças e ao fortalecimento dos fatores de proteção à saúde. A escola é um espaço privilegiado para a elaboração e implantação de atividades, pois, além de congregar crianças e adolescentes em uma etapa crítica do crescimento e desenvolvimento, é uma importante ponte de comunicação com a população (p. 1269) .

Também pudemos inferir algumas observações com base nas respostas que os alunos deram aos estudos de casos. Em relação ao estudo de caso sobre protozoários (Fig.3) ao serem questionados: **“Mediante este cenário, o que pode ter acontecido para o ressurgimento do surto? Como você procederia para confirmar a sua hipótese? Qual medida poderia ser tomada para resolver o surgimento de giardíase no local?”,** os alunos compreenderam que o “X” da questão era a possibilidade de transmissão zoonótica do parasito, evidenciando a necessidade de se cuidar da saúde dos animais (no contexto do estudo de caso, a saúde dos cães), para além da saúde humana.

No estudo de caso referente aos platelmintos *Taenia* spp (Fig. 4)., os alunos participaram mais ativamente da aula. Diante do seguinte questionamento: **“Com base na manchete e no caso supracitado, como você explicaria que a paciente contraiu ambas as verminoses? Por que o médico solicitou esses exames? Quais foram as formas do parasito encontradas no cérebro e nas fezes da paciente? E em relação aos porcos, qual a forma do parasito encontrada neles? De que forma a paciente poderia ter evitado essa infecção e o dono dos animais?”**, os alunos demonstraram não terem compreendido a diferença de como se contrai teníase (infecção causada pela ingestão de

carne bovina ou suína contendo cisticerco) e cisticercose (infecção causada pela ingestão dos ovos de *Taenia solium).*

Já no estudo de caso sobre os geo-helmintos (Fig. 5), ainda que as respostas apresentassem alguns erros conceituais, os alunos exibiram ter compreendido que o "X" da questão estava relacionado ao tempo máximo de sobrevivência da larva do parasito no solo, para que pudesse penetrar na pele do hospedeiro acidental (o ser humano).

Em virtude de termos tido a oportunidade de aplicarmos apenas uma aula por turma, não foi possível discutir e elucidar de forma mais minuciosa com os alunos acerca dos equívocos apresentados nas respostas. Porém, salientamos que em uma turma onde se há a possibilidade de se discorrer com os discentes de forma mais minuciosa e atenta , se explicando onde e o porquê do erro na resposta, é indispensável. Essa ação deve ser realizada para quem deseja dialogar acerca da promoção da saúde de forma eficaz no ambiente escolar, e em específico sobre enteroparasitoses à luz da Saúde Única.

REFERÊNCIAS

FARIA, C. P.; ZANINI, G. M.; DIAS, G. S.; SILVA, S.; FREITAS, M. B; ALMENDRA, R.;SANTANA, P.; SOUZA, M. D. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. **PLoS Neglected Tropical Diseases**. vol. 11, n. 3 . 2017.

BRAGAGNOLLO, G. R.; SANTOS, T.S.; FONSECA, R. E. P.; ACRANI, M.; BRANCO, M. Z. P. C.; FERREIRA, B. R. Playful educational intervention with schoolchildren on intestinal parasitosis. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 72, n. 5, pp. 1203-1210, 2019.

LIMA, A. ; MOREIRA, M. C. A. Abordagens de saúde:o que encontramos nos livros didáticos de Ciências. In: Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Rita Vilanova. (Org.). **O livro didático de Ciências: contextos de exigências, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula**. 1aed.Rio de Janeiro: FAPERJ, 2012, v. único, p. 117-125

LOBO, P. M.; SOUZA, A. S.; MEIRA, R. J. M.; BORSA, A.; MENIN, Á.; RECK, C.; WARTH, J. F. G.; RESES, M. L. N. **Saúde Única: Uma visão Sistêmica.** In: MENIN, A. (Org.). 1ª ed. Goiás. Alta Performance. 2021.

MOREIRA, N.M.S. **Sequência didática sobre enteroparasitoses para a educação básica: Dialogando com a concepção de saúde socioambiental e One Health (Saúde Única).** Niterói, 2022. 64 p. TCC. Universidade Federal Fluminense.

MOREIRA, N. M. S; VILELA, M. L. Sequência didática sobre enteroparasitoses: dialogando com a concepção socioambiental de saúde e saúde única. **Bio-grafía**, [S. l.]. 2023.

Pan American Health Organization (PAHO). **Neglected tropical diseases: PAHO calls for an end to delays in treatment in the Americas**. Jan. 2022. Disponível em: https://www.paho.org/en/news/28-1-2022-neglected-tropical-diseases-paho-calls-end-delays-treatment-americas. Acesso em: Acesso em: 31 maio 2022.

SILVA, M. F. F. Caracterização de genótipos de Giardia lamblia e ferramentas de educação em saúde como estratégias de prevenção da giardíase. 2017. 165 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical)-Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

APRENDIZAGEM ATIVA E INCLUSIVA UTILIZANDO A METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA ALIADA A ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS RESPIRATÓRIO E CIRCULATÓRIO

Elizabeth Bozoti Pasin

Professora EBTT do Departamento de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II (CPII)

bethpasin@cp2.g12.br

Davi Almada Gabriel

Licenciando em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

davi.almada@edu.unirio.br

Vanessa Gomes Santos Gonçalves

Professora EBTT do Departamento de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II (CPII)

vanessa.goncalves.1@cp2.edu.br

RESUMO

Este trabalho descreve a experiência de duas professoras e um licenciando em ciências biológicas que aplicaram metodologias ativas de ensino, aula invertida e rotação por estações, em turmas da segunda série do ensino médio para estudar sistemas do corpo humano. O objetivo foi aumentar o engajamento e a aprendizagem significativa dos estudantes, além de favorecer uma visão integrada dos sistemas. As turmas possuem estudantes cegos incluídos, por isso a atividade foi adaptada garantindo o acesso igualitário, com a utilização de modelos concretos acessíveis produzidos pelas docentes. Materiais em texto produzidos sobre o tema foram disponibilizados antecipadamente e um episódio de *anime* com audiodescrição foi apresentado para instigar a curiosidade dos estudantes. As estações abordaram temas como vasos sanguíneos, estrutura do coração e funcionamento da respiração, entre outros. Durante a prática, os alunos foram instruídos por um roteiro e acompanhados pelos autores, elaborando um relatório com perguntas pré-definidas como meio avaliativo. Ao final, houve um encontro para reflexão e fechamento do tema, no qual os estudantes puderam esclarecer dúvidas e fornecer suas impressões sobre a atividade. A aplicação dessas metodologias ativas de ensino mostrou-se eficaz para estimular a atenção e o interesse dos estudantes, promovendo a aprendizagem significativa de maneira inclusiva.

Palavras-chave: rotação por estações, sala de aula invertida, educação inclusiva, material adaptado.

INTRODUÇÃO e REFERENCIAIS TEÓRICOS

O trabalho que aqui relatamos foi desenvolvido junto a estudantes de três turmas de Ensino Médio regular do *campus* Duque de Caxias (RJ) do Colégio Pedro II, no ano letivo de 2022. O colégio faz parte da rede federal de ensino e Duque de Caxias é um município situado na área da baixada fluminense.

A primeira autora foi a docente responsável por ministrar aulas de Biologia no ano letivo de 2022 às três turmas de 2a série do Ensino Médio regular envolvidas. O segundo autor era estudante de licenciatura em Biologia na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e estava cursando parte de seu estágio curricular no Colégio Pedro II, acompanhando as turmas da primeira autora e da terceira autora. A terceira autora não

estava envolvida diretamente com as turmas que participaram da atividade, porém, participa de um projeto no *campus* de produção de materiais didáticos acessíveis de Biologia para estudantes com deficiência visual (DV).

Seguindo a matriz curricular da escola para a disciplina Biologia vigente no ano letivo de 2022, o estudo do corpo humano e dos principais sistemas que dele fazem parte (dentre os quais o respiratório e o circulatório) é previsto para ocorrer na 2a série do Ensino Médio.

Devido à grande extensão de conteúdos programáticos previstos dentro desta temática, não é incomum que o ensino se desenvolva prioritariamente através de aulas expositivas, gerando uma postura pouco ativa e, por vezes, desinteressada, por parte dos estudantes. É apontado, ainda, por autores como Trivelato (2005), que o ensino do corpo humano nas escolas adota uma abordagem fragmentada, onde os estudantes encontram dificuldades em compreender a complexidade das características e do funcionamento do nosso corpo.

Adicionalmente, destacamos que o Colégio Pedro II recebe rotineiramente pessoas com deficiência (PCD), dentre as quais muitos são estudantes com deficiência visual (DV), cegos e baixa visão, o que nos convoca a voltar uma atenção especial ao preparo de materiais adaptados que promovam a participação dos mesmos. Os estudantes com DV necessitam de estímulos multissensoriais para a aquisição de conhecimentos e estabelecimento de conexões, e o uso de materiais concretos atuam auxiliando nesse processo (SILVA; CARVALHO, 2022). A obtenção dos modelos didáticos comerciais nem sempre é possível, devido ao custo elevado, e por muitas vezes esses materiais não possuem diferenciação tátil entre as estruturas, característica essencial para a utilização pelos estudantes cegos. Assim a produção dos materiais acessíveis com características específicas para o uso pelos estudantes com DV, como significado tátil, cores contrastantes, diferentes texturas, tamanho adequado, entre outras, é essencial para o processo de inclusão desses estudantes (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000).

A iniciativa de propor a atividade de rotação por estações, que relatamos em seguida, teve por fundamento, então, três objetivos: complementar uma atividade com base em uma metodologia ativa que pode ser classificada como sala de aula invertida (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016), evidenciar a integração entre os sistemas respiratório e circulatório e fomentar a plena inclusão de estudantes cegos presentes nas turmas participantes.

PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade se inseriu dentro da sequência de aulas relacionadas à grande temática “Sistemas do Corpo Humano”, denominada na matriz curricular como “Anatomia e Fisiologia”. Dentro dessa temática, a qual tem previsão de duração de aproximadamente 40 tempos de aula, é indicada pelo Departamento de Biologia e Ciências a abordagem de Anatomia e Fisiologia de forma comparativa com outros grupos de vertebrados e em seguida destacando os seguintes sistemas humanos: sistema digestório, respiratório, circulatório, imune, excretor, endócrino e nervoso. O sistema reprodutor é trabalhado no início da série seguinte.

A docente responsável por ministrar as aulas desenvolveu o conteúdo anterior, qual seja, o de nutrição e sistema digestório, através de aulas expositivas, complementadas por uma aula prática em laboratório. Na sequência da matriz curricular, prevê-se abordar o sistema respiratório e, logo após, o circulatório.

Em reuniões de planejamento entre a docente responsável, o licenciando e a outra docente que o orientava (ambos coautores deste trabalho), foi decidido que seria atrativo para os estudantes oferecer a abordagem

destes dois sistemas (respiratório e circulatório) de forma integrada e mediante uma aula invertida aliada à uma rotação por estações. Para Morán (2015, p. 17), as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos, pois:

> Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes.

A docente responsável apresentou aos colaboradores a proposta, onde haveria um circuito contendo cinco "estações" relacionadas aos sistemas respiratório e circulatório. As cinco estações planejadas conteriam materiais de leitura, vídeos de curta duração, modelos táteis para manuseio e interação e, em uma das estações, seriam realizadas medições fisiológicas. Os estudantes seriam guiados ao longo das estações com a orientação da docente e do licenciando, além de receberem um roteiro explicativo contendo instruções e perguntas sobre as temáticas desenvolvidas (as quais deveriam ter as respostas registradas pelos estudantes).

A docente responsável elaborou o roteiro com as instruções e perguntas em colaboração com o licenciando. A terceira autora do trabalho teve acesso ao roteiro e dialogou com os outros dois co-autores acerca da elaboração dos materiais táteis que serviriam de suporte à atividade, pensando tanto no apoio aos estudantes cegos quanto aos videntes.

A docente responsável e o licenciando também selecionaram trechos de vídeos didáticos e animações para serem visualizados pelos estudantes no dia da atividade. Um dos vídeos utilizados (animação) não possuía versão dublada, por isso a docente gravou previamente em áudio uma descrição explicativa do mesmo, para os alunos cegos. A docente elaborou e selecionou os materiais de leitura e o licenciando preparou um modelo esquemático com garrafa PET e balão de aniversário para representar o funcionamento do diafragma em relação aos movimentos de inspiração e expiração. No artigo de Dattein e colaboradores (2013) é possível encontrar uma descrição detalhada de como preparar o modelo e de como utilizá-lo em sala.

A atividade foi organizada para ter uma duração presencial de duas horas (3 tempos de 40 minutos) e para que cada turma participasse no seu horário regular de aulas de Biologia. As turmas contam, em média, com 30 estudantes cada uma. Em duas das três turmas participantes havia estudantes cegos.

DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

Partindo de uma proposta de sala de aula invertida, foram disponibilizadas anteriormente aos estudantes via ferramenta *google drive* apostilas adaptadas pela primeira autora, a partir de materiais elaborados pela equipe de docentes do Departamento de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II. Adicionalmente, a docente informou aos estudantes em qual volume da Coleção Moderna Plus (AMABIS *et al*., 2020), adotada pela escola, eles poderiam estudar previamente sobre os conteúdos.

De acordo com Oliveira e colaboradores (2016, p.5), na sala de aula invertida "o aluno tem o primeiro contato com o conteúdo que irá aprender através de atividades extraclasses, prévias à aula". Depois, em sala, os alunos "são incentivados a trabalhar colaborativamente entre si e contam com a ajuda do professor para realizar a tarefa" (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016, p.5).

No início da atividade, os estudantes assistiram a um episódio de uma série no formato *anime* que se encontrava disponível na Plataforma Netflix intitulada "Cells at work". Nesta série, se representavam as células e fragmentos de células do sangue como pessoas e o sistema circulatório como ruas de uma cidade. No episódio,

o foco é dado à função das hemácias no transporte de gases pelo corpo, mostrando algumas características dos vasos sanguíneos e do coração, bem como as trocas ocorridas entre sangue e pulmões e entre sangue e células do corpo. Também são apresentados alguns tipos de leucócitos e as plaquetas. Neste ínterim, os estudantes cegos ouviram a audiodescrição gravada pela professora.

Posteriormente a essa projeção de cerca de 20 minutos, a docente fez algumas observações sobre a animação e sua relação com os sistemas respiratório e circulatório e dividiu cada turma em cinco grupos. Cada grupo foi orientado sobre a dinâmica da aula e foi informado que teria cerca de 15 minutos para interagir com a estação para a qual foi designado inicialmente e que responderia a perguntas que estavam num roteiro. Foi explicado ainda que, após passados os 15 minutos, os grupos se deslocariam para a próxima estação, se revezando entre as estações até que todos tivessem completado todo o circuito. Cada roteiro deveria ser respondido de forma individual ou em dupla, mas era informado que os estudantes poderiam trocar ideias com o grupo todo e que poderiam levar o roteiro para casa, sendo que a devolução deste totalmente preenchido poderia ser feita na aula seguinte, ou seja, uma semana depois da atividade ter sido feita em sala. Em casa, os estudantes poderiam consultar novamente os textos disponibilizados e outros materiais que desejassem para complementar seus roteiros, os quais se constituíram como uma das avaliações diversificadas do trimestre, valendo 40% da nota.

Cada estação foi planejada para que tivesse aproximadamente o mesmo tempo de execução, equilibrando a complexidade e o número de perguntas a serem respondidas com os recursos didáticos que seriam oferecidos como suporte. Destacamos que, na aplicação, percebemos que os tempos de permanência em cada estação foram bem distribuídos, porém, esse é um dos grandes desafios do docente para que o circuito seja fluido e dinâmico, sem que alguns estudantes fiquem ociosos tempo demais.

Na Figura 1 é possível observar um dos estudantes cegos interagindo com o modelo tátil que representa a estrutura de vasos sanguíneos (veias, artérias e capilares). O modelo foi elaborado utilizando-se o material biscuit, com diferentes texturas para representar as túnicas dos vasos sanguíneos.

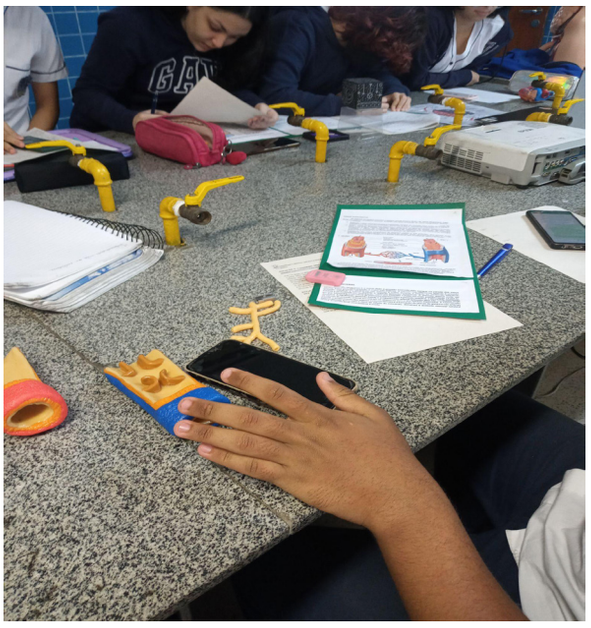


Figura 1: Manipulação de modelo tátil representando vasos sanguíneos por um dos estudantes cegos. Fonte: os autores.

No Quadro I, a seguir, estão elencadas as cinco estações e as temáticas trabalhadas em cada uma, os recursos didáticos de suporte e os objetivos de aprendizagem que buscamos abarcar nas perguntas do roteiro.

QUADRO I: Estações, temáticas trabalhadas, recursos didáticos de suporte e objetivos de aprendizagem.

ESTAÇÃO/ TEMÁTICA	RECURSOS DIDÁTICOS DE SUPORTE	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
1- Coração: estrutura e funcionamento	Modelo anatômico em plástico, manipulável Cubo merge - permite a visualização do coração em 3D Vídeo dublado da Plataforma YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=lrzCIUTBgds Textos	Compreender a importância de os corações dos mamíferos apresentarem quatro cavidades e possuírem válvulas entre os átrios e os ventrículos. Discutir o uso da expressão “sangue arterial” para o sangue rico em gás oxigênio, relacionado à função da artéria pulmonar.
2- Vasos Sanguíneos: estrutura e funções	Modelos táteis representando as artérias, veias e capilares Textos	Identificar as principais diferenças entre artérias, veias e capilares e relacionar ao que foi representado no *anime* “Cells at work”. Explicar por que, normalmente, o rompimento de uma artéria é mais grave do que de uma veia.
3 - Células do sangue e suas funções	Modelos táteis representando as hemácias (normais e falciformes), leucócitos e plaquetas Textos	Relacionar a anemia falciforme aos sintomas apresentados pelos portadores da condição. Analisar hemogramas e relacionar valores alterados de hemácias, leucócitos ou plaquetas a certas condições.

4- Curiosidades sobre o coração e o ritmo cardíaco	Oxímetro de dedo (usado para medir os batimentos de um voluntário antes e após um exercício leve) Textos	Associar exercícios físicos a um aumento dos batimentos cardíacos e do ritmo respiratório e a um aumento da demanda energética das células/ respiração celular.
5 - Pulmão (anatomia), movimentos de inspiração e expiração	Modelo anatômico do pulmão em plástico, manipulável Modelo em garrafa PET representando a caixa torácica, o pulmão e o diafragma Textos	Compreender a importância dos alvéolos e dos capilares para as trocas gasosas, relacionando a problemas decorrentes do tabagismo. Compreender como a musculatura do diafragma e dos músculos intercostais atuam para a inalação do ar e para a exalação do ar. Relacionar o fato de uma pessoa não conseguir prender sua própria respiração por muito tempo ao processo de controle dos movimentos respiratórios.

CONCLUSÕES

Inicialmente, alguns estudantes apresentaram um certo incômodo com a metodologia proposta, outros se mostraram preocupados em preencher rapidamente as respostas, mas, com o desenrolar da aula, esses problemas foram minimizados. Nós, os educadores envolvidos na atividade, avaliamos que a maioria dos estudantes se mostrou mais ativo e predisposto a interagir do que habitualmente fazem nas aulas expositivas. Houve vários estudantes que elogiaram a atividade e sugeriram que o circuito fosse realizado para abordar outros conteúdos programáticos.

Na aula seguinte à atividade, quando a docente responsável pelas turmas comentou sobre o trabalho e apresentou vários dos conceitos e conteúdos desenvolvidos, muitos estudantes demonstraram ter alcançado de forma satisfatória as aprendizagens esperadas, tanto em termos de conceitos quanto em termos de habilidades e competências. Os estudantes cegos se sentiram valorizados e incluídos, tendo conseguido realizar todas as etapas da proposta.

Avaliamos que seria fundamental elaborar outras atividades baseadas em metodologias ativas de aprendizagem ao longo do processo educativo dos estudantes, não apenas para que haja uma maior familiarização e aceitação de métodos autônomos, quanto para que ocorra mais interesse nas aulas de Biologia. Concluímos que este tipo de atividade também pode favorecer a otimização do tempo quando se tem um conteúdo programático muito extenso, pois permite, inclusive, associar momentos de aprendizagem a um processo de avaliação formativa e processual.

Como limites deste tipo de atividade, destacamos dois aspectos. O primeiro é a demanda de tempo de planejamento e preparo dos recursos didáticos pelo(a) docente. O segundo é que é preciso dispor de pelo menos dois tempos de aulas consecutivos, tendo em vista que é necessário organizar a sala para o circuito e que é desejável que os estudantes disponham de algum tempo para reflexão e discussão em cada estação. É possível adequar o número de estações ao tempo disponível, mas, para que se trate de um circuito de fato e para que os grupos não sejam muito grandes, pensamos que o ideal é oferecer cerca de quatro a cinco estações.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M. e vários autores. **Moderna Plus: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Obra em 6v. São Paulo: Moderna, 2020.

CERQUEIRA, J.B.; FERREIRA, E.de M.B. Recursos didáticos na educação especial. **Benjamin Constant.** 15.ed. 2000. Disponível em: <http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/edicao-15-abril/Nossos_Meios_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.pdf> Acesso em: 11.02.2023.

DATTEIN, R. W.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; ABDEL, J. E. D. Simulando como partes do sistema respiratório funcionam para melhor compreendê-lo. **Ciência em Tela**, V. 6, n. 1, 2013, p. 1-9.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C.A.; MORALES, O. E. T. (orgs.) **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015, p. 15-33.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida: inovando as aulas de física. **Física na Escola**, V. 14, n. 2, 2016, p. 4-13.

SILVA, A. DA C.; CARVALHO, C. P. DE M. Análise da produção de materiais didáticos em Ciências para alunos com deficiência visual. **Anais** do VIII Congresso Nacional de Educação (CONEDU). Maceió: Editora Realize, 2022.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo / ser humano habita nossas escolas? In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. (orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005, p.121-130.

EIXO 2 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

RELATO DE EXPERIÊNCIA: "OS PORQUÊS DE QUERER SER PROFESSOR"

Primeiro Autor: Joana de Oliveira Alexandre
Universidade Federal Fluminense (UFF)
email: joana_oliveira@id.uff.br
Segundo Autor: Profa. Dra. Marise Basso Amaral
Universidade Federal Fluminense (UFF)
email: marisebassoamaral@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho relata as experiências vivenciadas em um estágio de observação, realizado no município de Niterói/RJ. O objetivo é realizar um diálogo entre as experiências vivenciadas, relatos de professores/as e alunos/as e referenciais teóricos, a fim de construir um espaço para a discussão da importância do estágio na construção do saber docente a partir de vivências cotidianas de docentes. Ademais, visa a construção da pergunta central "o porque de querer ser professor/a" a partir de diferentes falas e episódios relatados. Após o período de 14 semanas de estágio realizou-se uma atividade com o intuito da troca de "saberes da experiência" e a realização de um espaço de diálogo para ouvir os alunos. Constatou-se a importância do estágio como um "terceiro lugar" formativo, a importância da experiência neste processo e a necessidade da reafirmação do "porque" ser professor.

Palavras chave: Educação, Formação de Professores, Estágio, experiência.

INTRODUÇÃO

A construção do 'ser docente' se inicia desde os primeiros anos da educação. A formação de um/a futuro/a professor/a se inicia no espelho observacional da posição discente ao longo de todo o ensino fundamental e médio, assim sendo, podemos inferir a importância da observação nesta construção. O retorno para o "chão da sala de aula" contribui na formulação de uma nova visão do cenário escolar para o licenciando através da troca de experiência com professores formados e pelo retorno ao ambiente escolar, que se torna diferente do experienciado na educação básica (Aragão e Silva, 2012). Em congruência ao pensamento do renomado teórico da educação, Antônio Nóvoa (2020) que diz:

> *"À imagem das outras formações profissionais de nível superior, como, por exemplo, a medicina com os seus hospitais universitários, também a formação de professores necessita de uma nova institucionalidade. Precisamos de um "terceiro lugar" para formar os professores.Trata-se de criar um novo lugar institucional,interno e externo, que promova uma*
>
> *política integrada de formação de professores, ligando a universidade e a "cidade", ligando a universidade em rede com um conjunto de escolas de educação básica que se assumam como"escolas formadoras". A intenção é constituir, coletivamente, espaços de experimentação pedagógica e de novas práticas que sejam ambientes propícios à formação dos jovens professores."*

É preciso compreender os estágios como um "terceiro lugar" de formação docente, onde é possível uma conexão entre os saberes acadêmicos com os saberes da experiência docente. A partir deste espaço, em principal pelo objeto da observação, torna-se possível a compreensão das subjetividades do campo da educação, permitindo

um conhecimento baseado na experiência. O movimento de observar a sala de aula possui uma finalidade pedagógica. Permite ao licenciando colocar-se na ótica passiva, em outras palavras, ao tornar-se espectador das relações entre "aluno-professor-instituição" e, ainda, das questões sociais refletidas em sala, assim sendo é possível a construção de um olhar atento às complexidades vivenciadas neste espaço (Piconez,1991).

A formação de professores, na universidade, oferece ao aluno o conhecimento teórico, porém, muitas vezes, é difícil relacionar teoria e prática. Logo, a experiência observacional permite ao estudante vivenciar momentos reais, em que será preciso analisar o cotidiano, podendo relacionar a teoria aprendida no espaço universitário com a prática docente (MAFUANI, 2011). Em concordância com as ideias levantadas em Bernardy et. al. (2012) a experiência do estágio observacional permite ao formando a visualização de uma nova realidade, para além da vivenciada em sua própria experiência com a escola, permitindo um crescimento profissional, mas além, um crescimento pessoal que será refletida na sua função como professor.

Compreendendo a importância da observação, e a construção de um saber a partir desta experiência, vale adensar a importância do saber da experiência na formação de futuros professores e professoras. Segundo Bondía (2002) o saber da experiência seria:

> *"Este é o saber da experiência: o que se adquire no modo como alguém vai respondendo ao que vai lhe acontecendo ao longo da vida e no modo como vamos dando sentido ao acontecer do que nos acontece. No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece."*

Portanto, o saber da experiência advém da prática e do cotidiano. Partindo desse ideal, o saber docente trata-se de um saber da experiência, ou seja, os conhecimentos que nos formam e fomentam enquanto professores e professoras advém da prática docente no chão de sala de aula. Assim sendo, o estágio torna-se um espaço para esta troca de experiências, ou seja, de saberes sendo o espaço desta troca o "terceiro lugar" defendido por Nóvoa (2019). A partir da defesa deste ideal formativo em um terceiro espaço, relato no presente trabalho os saberes da experiência adquiridos em uma experiência de estágio.

METODOLOGIA

No presente artigo serão relatadas as experiências vivenciadas no estágio observacional proposto em uma disciplina de licenciatura no curso de ciências biológicas. O estágio foi realizado pelo período de 14 semanas, às terças-feiras (excertos feriados), tendo uma duração total de 65 horas. A instituição escolhida trata-se de um Colégio Estadual, localizado no município de Niterói. Observou-se uma turma de 1° ano do ensino médio, de aproximadamente 30 a 40 alunos. A proposta do estágio era retornar ao contato com a sala de aula, observando e relatando os desafios atuais da educação e suas implicações na formação docente, relacionando teoria e prática.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA

O estágio observacional se propõe a ser o primeiro contato que o futuro/a professor/a terá com seu futuro espaço de trabalho, com o espaço da construção do conhecimento (Piconez,1991). Por meio da observação, o licenciando poderá construir futuras ações pedagógicas e, em principal, construir uma visão realista do que é a sala de aula e como enfrentar os desafios apresentados na mesma.

Consideramos que o início deste processo começou com a própria proposta da realização do estágio. A proposta de observar uma turma parece vaga e sem propósito, a princípio, no entanto ao longo do processo foi se afirmando justamente o oposto. Se colocar em um espaço observacional, na sala de aula, confronta o orgulho e protagonismo do dever docente. Ademais, permite a visualização das nuances, constrói-se um terceiro olhar em sala, olhar este que possibilita avaliar a relação que é construída entre professor e aluno, a partir do privilégio de ser "externo" ao processo - utilizamos as aspas no termo externo, pois a própria presença em sala torna-se uma variável que afeta a relação supracitada.

As observações que permitiram o diálogo a seguir foram retiradas do diário de campo de umas das autoras, onde haviam relatos de alguns momentos vivenciados, e os principais que serão relatados a seguir.

DIALOGANDO COM A EXPERIÊNCIA

Consideramos que a experiência se inicia desde o primeiro contato com o ambiente escolar, ou seja, o primeiro momento se inicia com a chegada na escola e a recepção por parte dos outros professores. Gostaríamos de realizar um recorte a partir de um primeiro momento, no primeiro dia de estágio, descrevendo um evento:

> *"Cheguei na escola, turno da manhã, faltavam em torno de 30 minutos para o início efetivo das aulas, e o inspetor me direcionou para a sala de professores. Receberam-me de forma calorosa e receptiva, no entanto logo a recepção foi substituída por uma enxurrada de "motivos para não se tornar professor", ou seja, discursos que defendiam a ideia de que haviam melhores opções e carreiras mais 'bem-sucedidas'. Uma frase de um professor em específico foi marcante, de forma negativa:: "Quando tinha a sua idade também achava que tinha salvação para esses jovens, tinha a mesma empolgação. Mas eles não merecem um 'bom professor'"*
>
> *(Trecho do diário de campo do estagiário).*

Frases como essa são cotidianas no espaço escolar, motivo de choque e extremo desânimo aos estagiários, um confronto com a realidade do cansaço docente. Apesar das dificuldades da profissão serem discutidas no meio acadêmico, a teoria não prepara para o momento em que os textos se tornam reais. Reflexões pessoais acerca da escolha profissional tomaram os pensamentos, naquele momento. O atual cenário desafiador da educação (cenário de descaso governamental, insalubridade salarial, violência, entre outros desafios) justifica, ou minimamente nos permite compreender, os motivos que levam a um educador - que no início de sua carreira possuía outros ideias - a desesperançar-se e externar pensamentos como o supracitado "(...) eles não merecem um bom professor". Este primeiro encontro com a realidade do trabalho docente mostrou-me a importância de reservar momentos - que me levaram ao consequente questionamento "que tempo?" - para revisitar os motivos que me levaram ao meu "porque" ser professor, e que me conduziram ao caminho da licenciatura.

O pensamento acerca da desvalorização da profissão docente também é compartilhado,e fomentado, entre os alunos que externam frases, como: "Ainda há tempo de desistir", "Por que você escolheu 'isso'?". Estes momentos convergem com os pensamentos de Valente et. al (2016), ou seja, o trabalho e luta da profissão docente não são fáceis e talvez seja por isso que se chegou a esse ponto; a falta de investimento na educação desacredita os professores e os alunos. Vencer essa estratégia de ataque à educação é desafiador, e se confrontar com estes aspectos, que somente o dia a dia da sala de aula ensinam, modificam a forma como um licenciando se constrói enquanto futuro professor/a. Concluímos que a profissão docente não é simples, exigindo muito dos professores e professoras que se propõe a verdadeiramente vivenciá-la.

O cansaço docente se mostrou presente em outro momento desta jornada. Em meio ao período de estágio, a professora de biologia entrou em licença especial, e a mesma tinha uma postura para com os alunos muito distante, poucas vezes falava de algo para além da matéria e se mostrava visivelmente cansada, e este estado pessoal se refletia na qualidade de suas aulas. Os alunos sentiam este distanciamento e comentavam comigo em alguns momentos. No entanto, a professora que a substituiu havia acabado de voltar, também, de uma licença especial; sua postura era completamente oposta, se mostrando interessada aos alunos, atenta a suas demandas e com mais energia para o trabalho docente, e novamente os alunos sentiram esta diferença. Esta observação destaca a importância do descanso de professores e professoras e seus reflexos na qualidade de seu trabalho. Atropelados por diversas demandas institucionais e educacionais, e ainda pelas demandas das diversas realidades dos alunos é observável, como relatado em Eduardo et. al (2006), o cansaço docente como grande influenciador no processo educativo. O cenário educacional atual, desfavorável ao papel docente, é deveras desgastante. O estágio permite aos futuros professores e professoras um confronto a esta realidade, permitindo a formulação de estratégias para este enfrentamento e/ou a busca por melhorias através de lutas sociais.

A relação professor-aluno é outro tópico que exige destaque. O estágio oportunizou o acompanhamento de três professores distintos, em diversos aspectos, e ao observar como cada um conduzia a relação com os/as estudantes foi possível ver posturas paralelas, em um mesmo dia de estágio, o que levou a reflexões profundas sobre qual relação construir com os/as futuros/as alunos/as para a construção do conhecimento.

> *"O dia se iniciou com a aula de Projeto de Vida, onde a professora responsável decidiu realizar uma atividade com os alunos acerca de suas origens; A proposta era a construção de uma árvore genealógica. Ela iniciou as atividades explicando aos alunos quais eram os objetivos, para que a partir da compreensão de suas origens pudessem pensar em seu futuro. A forma como assuntos delicados como "não sei quem é meu pai" ou "Só conheço minha avó" foram surgindo e abraçados pela professora, que demonstrou a relação que ela estava disposta a construir; a proximidade e a preocupação com que ela conduz a aula demonstrava aos alunos que eles são vistos, e que ela se importa com suas demandas. E esta percepção dos alunos foi relatada à mim pelos mesmos ao final da aula em conversas informais."*
> *(Trecho do diário de campo do estagiário)*

O currículo da disciplina "Projeto de Vida" permite com mais frequência momentos como esse relatado, se comparada a outras disciplinas, no entanto é possível a realização desses momentos em outras disciplinas dependendo da postura do/a professor/a. Este momento incita a necessidade de uma relação com o aluno para que a educação aconteça. Como é ressaltado em (Brolezzi, 2014) o "saber estar" com os alunos é um dos saberes principais do/da professor/a e a construção deste saber supracitado permite/facilita a construção do conhecimento disciplinar. Através do estágio observacional pude ver, em comparação a outras aulas, como a relação construída pela professora permitiu a construção do conhecimento, e também a construção de pertencimento do aluno, como um espaço onde ele é ouvido e visto.

Em divergência a esta experiência, um outro educador conduziu sua aula de outra forma.

> *"Era a primeira terça-feira após o resultados das eleições (após segundo turno) no Brasil em 2022, e os alunos nas turmas estavam agitados, concordando ou discordando dos resultados. No dia em questão a professora do segundo horário havia faltado, e decidiram unir as turmas de primeiro ano para que a aula acabasse mais cedo e não houvesse tempo vago, e assim foi feito. O professor de matemática conduziu a aula como de costume, entrava em silêncio, escrevia no quadro e sentava esperando o sinal*

> *tocar para que pudesse ir embora. No entanto, naquele dia, pela primeira vez -em minha presença- ele falou diretamente com os alunos de assuntos que não fossem sobre sua disciplina. Ao ouvir alguns murmúrios sobre as eleições, o professor se exaltou para defender "o seu candidato", chamando os alunos que haviam votado no oponente de ladrões e outros termos ofensivos. Finalizou seu discurso dizendo que "os alunos agora estão felizes pois havia sido eleito um vagabundo como eles". Disse, ainda, que os mesmos nunca seriam capazes de entrar em uma faculdade pois estavam acostumados a moleza… Foi um episódio assustador. Momentos como aquele dia evidenciam a necessidade de lutar pelos jovens que são desacreditados todos os dias. Dizer a eles que podem seguir seus sonhos."*
>
> *(Trecho do diário de campo do estagiário)*

A dicotomia entre os dois episódios relatados me permitiu visualizar dois lados; como a educação pode ser libertadora, mas como também pode ser conduzida de forma ditatorial e agressiva. A impossibilidade de diálogo e expressão por parte dos alunos, gerada pelo ato agressivo do professor, pode dar uma ideia de "turma controlada", afinal, após este momento o silêncio se instaurou. No entanto, me questiono se o calar do aluno é proveitoso. A reflexão que fica deste momento é a necessidade do protagonismo do aluno, a necessidade de o mesmo ser escutado e compreendido - mesmo que não concorde. A carência educacional é tamanha no ambiente escolar, que o aluno necessita de um educador que o olhe, e escute. O papel do professor não é cuidar emocionalmente do aluno, mas é sua função tornar o ambiente de sala de aula pertencente ao mesmo para que possa criar-se uma relação com "o saber", uma relação de experiência como defendida por Jorge Larrosa Bondía (2002) em seu trabalho.

Apesar de minhas observações serem voltadas aos educadores por mais permearem meu atual contexto, aprendi muito através da observação dos alunos. A forma como a relação entre eles, e com o mundo que os cerca, interfere na sala de aula tornam a educação uma imprevisibilidade. Adentrar a sala de aula é abrir uma "caixa de pandora", é se permitir vulnerável ao reflexo das diferentes faces da sociedade na vida de cada um dos jovens. É tornar-se "sujeito exposto" (Bondía, 2002) e disponível para a realização da experiência do educar, da dialética aluno e mestre, da relação com o saber; disponível para a educação.

Alguns relatos de alunos me tocaram, de forma mais especial a de um jovem. Era minha terceira semana de estágio, e ao chegar na escola fui informada que os professores não iriam. Apenas o de matemática havia comparecido, mas que provavelmente não daria aula. Consequentemente a ausência de aula os alunos seriam liberados. No momento fiquei irritada pois havia saído de casa apenas para aquele compromisso, e externei a um dos alunos que estava próximo a mim no momento. Ele me respondeu: *"Ao menos você tem pra onde voltar. Minha casa está um caos, não posso ir para lá. A escola pelo menos é meu refúgio pela manhã"*. Aquele relato me atravessou e fiquei inquieta. Ao ouvir o jovem pensei na importância do *ambiente escolar* e como a instituição escola vai além da educação, como serve de local de socialização e refúgio a diversos jovens e a importância do professor como linha de frente neste papel. Outros relatos semelhantes a este me foram feitos, pois no meu tempo de estágio aconteceram mais dias de faltas e ausências de professores ou aulas. Nestes dias me recordo de ficar surpresa em como há uma lacuna entre o ensino privado e o público, em diversos aspectos obviamente, mas me perpassa como em minha experiência pessoal - estudei em escola particular todo meu ensino básico- fatos como estes eram raros. Não ter aula no ensino privado é chocante e inaceitável, já no ensino público é mais um dia normal.

A fim de finalizar o estágio, e complementar este processo observacional, foi realizada uma atividade com os alunos buscando a criação de relação e experiência, um levantamento da relação dos mesmo com o ambiente universitário, com o ambiente escolar que residiam e a discussão do assunto: "o que é um bom

professor para você?". A atividade foi realizada no nosso último dia de contato, ou seja, no último dia do estágio. A atividade será descrita a seguir.

ATIVIDADE

Como nos ensina Jorge Larrosa Bondía (2002), a experiência é aquilo que nos acontece, que nos passa, que é diferente daquilo que passa e aquilo que acontece. A partir deste conceito de experiência, referencial norteador neste estágio observacional, fez-se necessário um momento de troca/compartilhamento das experiências e demandas observadas ao longo deste período, sendo supridas através da atividade que será relatada a seguir.

A estratégia pedagógica utilizada foi a realização de uma roda de conversa (eles podiam falar abertamente ou escrever de forma anônima) entre os/as alunos/as, juntamente com a professora de projeto de vida que estava presente- havia em torno de 12 alunos presentes, além da professora. A atividade foi separada em três momentos, cada qual com uma pergunta norteadora para organizar o diálogo.

No primeiro momento foi perguntado aos alunos e alunas "Qual a importância da escola para eles", e um relato em particular merece destaque. Um aluno (anônimo) redigiu:

> *"A escola é o lugar de refúgio, onde posso me encontrar com meus amigos. Também acho que a escola é o lugar que pode me dar um futuro diferente do dos meus pais" Mais me chamou atenção a última frase "Me dar um futuro diferente do dos meus pais"*
> *(Registro de aluno/a em formato anônimo)*

Apesar de todas as mazelas e ataques à educação, os/as jovens ainda acreditam que é através da mesma que conseguirão um futuro melhor, que poderão adentrar novos espaços. Parafraseando Paulo Freire (2004) é preciso que a educação parta da realidade do/a aluno/a, e, ademais, é necessário que a educação liberte o mesmo e permita que alcance novos conhecimentos. Os jovens com quem tive contato contam com a educação.

No segundo momento a pergunta norteadora foi "O que seria um bom professor para você" e quase de forma unânime foi dito pelos alunos que um bom professor: *"Se importa com os alunos, nos respeita, nos ouve..."*. A carência da relação com o educador, sem dúvidas, foi um grande marco neste processo observacional. Acrescento ainda, uma demanda de uma aluna que relatou: "*Um bom professor explica a matéria e se importa se nós entendemos"*. Este relato me surpreendeu, pois acreditava ser o mínimo a se esperar do educador.

Esta atividade potencializou-se pela presença da professora, pois a mesma, ao estar presente, teve a oportunidade de mostrar a visão dos professores perante as indisciplinaridades dos alunos e outros aspectos que desmotivam o docente; acredito que tenha sido proveitosa essa troca. Percebi neste momento a ausência de espaço para esta conversa entre alunos e professores.

No último momento, a fim de fechar a atividade, foi realizada uma roda de perguntas livres sobre a universidade. Muito me alegrou vê-los empolgados com o futuro acadêmico, enxergando o mesmo como uma opção. No entanto, uma fala de uma aluna me chamou atenção: *"Eu quero ser dentista, mas aqui sei que não vou conseguir... será que tem técnico disso?"*. A ausência de apropriação dos alunos para com a universidade, como a mesma sendo um espaço que também os compete, demonstra o quanto a desigualdade de acesso ao

ensino superior se faz presente, desde o imaginário desmotivador - como o dessa jovem que já possuía a certeza do fracasso - como também a desigualdade de preparo, através de ensino de qualidade, para realizar as provas necessárias para adentrar neste ambiente.

A EXPERIÊNCIA CHEGA AO FIM?

Consideramos o estágio como um espaço tempo para criação de experiência, um espaço entre o papel de professor e o papel de aluno. Parafraseando Larrosa (2002) a experiência é o que nos passa, "o que nos acontece", mas para o mesmo é necessário ser "sujeito exposto" e o estágio vivenciado no presente trabalho permite essa experiência, tendo seu papel significante na formação de professores e professoras. Retornar ao espaço de sala de aula, em uma nova perspectiva um novo contexto, permite ao/à licenciado a união teoria e prática, consolidando sua formação e conhecendo os desafios da profissão que escolheu cursar. Ser professor é um trabalho complexo, desafiador e exige uma formação continuada; inicia-se na educação básica e findar-se-á na aposentadoria, pois a cada experiência que o passa o mesmo se forma. É necessário a todo momento reafirmar os seus "porquês" ser professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDY, Katieli; PAZ, Dirce Maria Teixeira. **Importância do estágio supervisionado para a formação de professores**. XVII Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. Anais: Unicruz, p. 1-4, 2012.

BROLEZZI, Antônio Carlos. **Empatia na relação aluno/professor/conhecimento.** Encontro: Revista de Psicologia, v. 17, n. 27, p. 123-131, 2014Tradução . . Acesso em: 02 jun. 2023.

BONDÍA, Jorge Larrosa. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência.** Rev. Bras. Educ. Rio de Janeiro , n. 19, p. 20-28, abr. 2002.

FREIRE, Paulo . **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2004.

MOREIRA, Silva Nubelia e FREITAS Aragão Raimundo. **A observação como prática pedagógica no ensino de geografia.** GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais. 2012;3(6):50-59.[fecha de Consulta 2 de Junho de 2023]. ISSN:.

NÓVOA, António. **Entre a formação e a profissão: ensaio sobre o modo como nos tornamos professores**. Currículo sem Fronteiras, v. 19, n. 1, p. 198-208, jan./abr. 2019.

PICONEZ, S. C. B. (org). **A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado**. Campinas/SP: Editora Papirus, 1991.

SANTOS, G.L. dos;MELO, D.R.M. de;SANTOS, A. P. de L.;SANTOS, A. da S.; ALMEIDA, J. F.; PEREIRA, J. A. R. **Estágio supervisionado como construção da formação docente.** Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 06–10, 2018.

VALENTE, Rhaelita Campos et al.. **A desvalorização da profissão docente.**. Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2016.

EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE DIFICULDADES DA SUA APLICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA FFP/UERJ

Rebecca Tibau
Faculdade de Formação de Professores/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
rebecca.campista@gmail.com

Tatiana Galieta
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – Faculdade de Formação de Professores/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
tatigalieta@gmail.com

RESUMO

A experimentação didática é uma estratégia de ensino que busca melhorias para o Ensino de Ciências e que vem sendo objeto de estudo desde a década de 1980. O presente trabalho consiste no recorte de uma dissertação que teve como objetivo geral analisar como a experimentação está inserida no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ). Dessa forma, um dos objetivos específicos foi o de identificar quais são as dificuldades enfrentadas pelos docentes para a realização de atividades experimentais. Para isso, aplicamos um questionário *on-line* para os docentes que realizam este tipo de atividade. O questionário foi dividido em três categorias criadas previamente: Formação Acadêmica, Experimentação e Atuação Profissional. As respostas foram analisadas a partir da técnica de análise temática de Braun e Clarke (2006) através da criação de códigos e temas de acordo com as tendências das respostas e discutidas com base na literatura. Os dados demonstram que há uma necessidade em reavaliar as estruturas e os recursos oferecidos para a realização destas atividades.

Palavras-chave: atividades experimentais; formação docente; ensino de ciências.

1. INTRODUÇÃO

A experimentação como metodologia de ensino surge em meados do século XX, que busca formar profissionais diretamente para o mercado de trabalho. Neste momento a Ciência é trabalhada como dogmática, detentora da "verdade". Este cenário muda a partir da década de 1980, quando a experimentação se torna objeto de estudo dos programas de pós-graduação, em diferentes contextos, desde a Educação Básica à Educação Superior e na consequente Formação de Professores (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

O ensino experimental começa a ser criticado na área da Física e da Química e, posteriormente, na Biologia e na Educação Básica, o que levou a questionar como os professores das respectivas áreas estavam sendo formados a partir da elaboração e execução das atividades experimentais. Essas atividades, com o tempo, foram recebendo designações de acordo com os seus objetivos como, por exemplo, atividades experimentais de verificação, de demonstração e de investigação. Na literatura, a metodologia que se mostrou eficiente foi o desenvolvimento de atividades experimentais de investigação, pois estabeleciam uma maior aproximação dos alunos entre eles mesmos, como também dos alunos com o professor, além de promover e instigar o pensamento crítico (MACEDO; PENIDO, 2017).

De acordo com Possobom, Okada e Diniz (2003), a experimentação pode ser definida a partir de diversas perspectivas cujos objetivos são testar, confirmar, demonstrar, verificar, conhecer ou avaliar alguma hipótese ou fenômeno. A experimentação enquanto metodologia de ensino possui um papel crucial na aprendizagem dos estudantes, pois além de despertar a curiosidade e o interesse, estimula o desenvolvimento de habilidades investigativas e o professor possui uma fundamental função nesse processo, pois deve atuar enquanto mediador do conhecimento científico e do conhecimento que o aluno traz consigo estabelecendo relações entre eles, pois segundo Lima, Amorim e Luz (2018):

> a experimentação é uma ferramenta eficiente nos processos de ensino e de aprendizagem, sendo capaz de inter-relacionar o que o aprendiz já sabe com o que está sendo ensinado, estimulando questionamentos de investigação (LIMA; AMORIM; LUZ, 2018, p. 38).

Destacamos que o termo experimentação é um termo cuja polissemia foi discutida no trabalho de Tibau-Campos, (2021)[1]. Assim, informamos que utilizaremos ao longo deste trabalho os termos experimentação[2] e atividade experimental[3] enquanto sinônimos sejam eles de cunho demonstrativo, de verificação ou investigativo no contexto da experimentação didática.

A formação inicial pode promover habilidades e competências na realização de atividades experimentais, como também no planejamento das mesmas que favoreçam na prática profissional do futuro professor, como também pode promover reflexões da importância da experimentação no ensino, já que esta é vista como uma prática docente capaz de estimular a busca pelo conhecimento (LIMA; AMORIM; LUZ, 2018).

As atividades experimentais são de importância em todas as modalidades de ensino, tendo em vista que um dos objetivos principais é o de auxiliar na formação de pessoas críticas, capazes de tomar decisões diante de problemas sociais. Além disso, é destacada a importância da realização de atividades experimentais no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas já que este tipo de atividade é uma estratégia de ensino (NETO; OLIVEIRA, 2015).

Quando falamos em experimentação, o que encontramos nos trabalhos além das dificuldades sinalizadas pelos professores, é um tipo de atividade experimental que não do cunho investigativo, mas uma atividade de cunho demonstrativo e que ainda assim ocorre em baixa frequência e isso se deve ao fato que vai além da carga horária reduzida da disciplina, número exacerbado de alunos por turma ou até mesmo por falta de uma estrutura adequada. Essa atividade quando ocorre, ocorre geralmente com o objetivo de confirmar a teoria explicitada em sala de aula e às vezes seguida de um roteiro pré-estabelecido que não instiga a resolução de problemas (CAMPOS; NOGUEIRA, 2017; PEREIRA, 2010; RAMOS; ROSA, 2008).

Isso nos mostra que além das atividades experimentais ocorrerem com baixa frequência, levando em consideração que o professor precisa atender a demanda da escola, o currículo, como também a falta de tempo nas turmas para uma execução eficaz da atividade, o professor pode estar conduzindo essas aulas de maneira errônea apenas com o intuito da comprovação de determinado fenômeno, ou a verificação do mesmo, sem estimular o pensamento crítico e a capacidade científica (CAMPOS; NOGUEIRA, 2017; PEREIRA, 2010; RAMOS; ROSA, 2008).

1 Neste trabalho a autora traz uma discussão acerca de alguns termos encontrados na literatura associados à experimentação didática, além das classificações pertinentes às atividades experimentais que podem ser de demonstração, verificação ou de investigação.

2 *(grifo das autoras)*

3 *(grifo das autoras)*

Toledo e Ferreira (2016) também chamam a atenção para algumas dificuldades relacionadas à execução de atividades experimentais, mas também revela que os argumentos apresentados por parte dos professores como falta de estrutura adequada, número exacerbado de alunos por turmas, falta de equipamentos e materiais específicos não são suficientes, pois eles entendem que as atividades experimentais podem ser realizadas com materiais de baixo custo e não necessariamente em laboratórios de Ciências.

Além dessas dificuldades, Lima, Amorim e Luz (2018) e Pereira (2010) apresentam outra, encontrada no planejamento e execução das atividades experimentais: os professores são carentes de embasamento teórico, pois ressaltam que não sabem manusear equipamentos e materiais e isso se deve ao fato de que a realidade atual do Ensino de Ciências ainda é pautada em uma concepção neutra, objetiva e empírica em relação às atividades experimentais. Portanto, é necessária uma renovação no processo de ensino, pois as aulas ainda continuam limitadas às aulas expositivas e de acordo com a literatura, podemos ver que a experimentação é uma ferramenta que estimula a busca pelo conhecimento.

Assim, o papel da experimentação na vida escolar do estudante, seja no ensino secundário ou na graduação, dependerá da experiência profissional e acadêmica daquele professor, e isso afetará diretamente no desenvolvimento da capacidade científica do aluno, já que a experimentação é uma das formas que o aluno tem de aprender o conteúdo específico (THOMAZ, 2005).

Desta forma, apresento aqui um dos objetivos alcançados ao longo da produção da dissertação, a saber: a investigação sobre quais as dificuldades os professores do Departamento de Ciências do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ enfrentam ao tentar realizar as atividades experimentais em suas aulas.

2. METODOLOGIA

Foi realizada a verificação do fluxograma do curso através de uma consulta *on-line* ao *site* da universidade com o objetivo de acessar as ementas das disciplinas oferecidas. Foram identificadas 48 disciplinas obrigatórias. A análise das ementas se deu por meio da análise documental. Ressaltamos que esta etapa da pesquisa foi fundamental para identificarmos os professores responsáveis pelas disciplinas que possivelmente trabalhavam com experimentação em suas aulas (TIBAU-CAMPOS, 2021).

Diante disso, elaboramos e enviamos um questionário *on-line* contendo perguntas com a temática da pesquisa via *e-mail* para esses docentes, acompanhado do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, que firma o comprometimento das partes envolvidas. Em acordo com o termo, a fim de evitar sua identificação, os professores respondentes foram nomeados como Professor 1, Professor 2, Professor 3, Professor 4, Professor 5 e Professor 6.

Segundo, Gil (2008, p. 121) o uso do questionário:

> [...] é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

O questionário era composto por 16 (dezesseis perguntas) divididas em 13 (treze) discursivas e 3 (três) objetivas. Além disso, foi dividido em categorias previamente criadas, de forma a facilitar a posterior análise. São elas: Formação Profissional, Experimentação e Atuação Profissional.

A seção de Formação Profissional teve como pretensão realizar perguntas a respeito da formação profissional dos professores, relacionando com a temática da pesquisa. A seção Experimentação teve como objetivo compreender a concepção dos professores sobre este conceito. Já a seção sobre Atuação Profissional buscou compreender como era a atuação dos professores no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ. Esta última seção será o foco neste trabalho e teve como perguntas:

7- Em quais disciplinas que você ministra são feitas atividades experimentais?

8- Das disciplinas incluídas em sua resposta anterior, qual(is) você teve a oportunidade de elaborar a(s) ementa(s)?

9- Caso seja autor de alguma ementa, percebe alguma diferença entre o que consta nelas (objetivos, bibliografia etc.) e o que acontece na prática docente?

10- Com que frequência você realiza atividades experimentais em suas aulas? Nunca, semanalmente, quinzenalmente, mensalmente ou sem frequência específica? (pergunta objetiva)

11- Caso você realize atividades práticas e/ou experimentais, onde elas ocorrem?

12- Qual a função das atividades experimentais nas disciplinas que ministra?

13- Você realiza atividades experimentais demonstrativas e de verificação? (Entendemos que a função básica desse tipo de atividade é demonstrar/verificar fenômenos, processos e teorias.) Sim, não ou talvez? (pergunta objetiva)

14- Você realiza atividades experimentais de investigação? (Entendemos que nesse tipo de atividade o estudante levanta e testa hipóteses, tendo um papel ativo na experimentação.) Sim, não ou talvez? (pergunta objetiva)

15- Os estudantes demonstram interesse nas aulas experimentais? Por que você acha que isso acontece?

16- Quais dificuldades você tem encontrado ao (tentar) realizar atividades experimentais no curso de licenciatura de Biologia da FFP-UERJ?

A análise das respostas, por sua vez, foi realizada em três etapas (Fig.1).

1ª Etapa	Criação prévia das categorias identificadas enquanto seções do questionário: Formação Profissional, Experimentação e Atuação Profissional.
2ª Etapa	Familiarização com os dados
	Geração dos códigos iniciais
	Identificação dos temas
	Revisão dos temas
	Definição e nomeação dos temas
	Produção do relatório
3ª Etapa	Discussão dos dados produzidos com base na literatura mencionada.

Figura 1 - Percurso metodológico da análise dos questionários

Fonte: As autoras (2021).

Na primeira etapa, as três seções do questionário geraram categorias prévias. Na segunda etapa analisamos o questionário através da técnica de análise temática de Braun e Clarke (2006), de acordo com as tendências das respostas, com a criação de códigos e temas.

Braun e Clarke (2006) definem seis passos para alcançar uma análise temática efetiva, por exemplo, enquanto primeiro passo temos a familiarização com os dados produzidos. Neste passo é necessário ler e reler os dados antes de estabelecer padrões e estabelecer códigos. O segundo passo remete à geração dos códigos iniciais que corresponde à produção dos códigos, podendo ser de forma manual ou através de um software. Nesta pesquisa, produzimos os códigos manualmente. Depois de todos os dados terem sido codificados, aqueles que apresentaram o mesmo código foram agrupados (Fig.2).

Sujeitos da Pesquisa	Item de dados	Códigos Iniciais
Professor 1	Respostas do questionário	Palavras ou fragmentos de frase
Professor 2		
Professor 3		
Professor 4		
Professor 5		
Professor 6		

Figura 2 – Criação dos códigos a partir dos dados analisados

Fonte: As autoras (2021).

O terceiro passo foi a identificação dos temas e, para isso, foi necessário classificar os códigos relevantes com temas potenciais (Fig. 3).

Códigos	Temas
Carência de material; Pouca mão-de-obra; Falta de infraestrutura; Falta de espaço físico; Falta de recursos financeiros; Qualidade do espaço; Material disponível; Falta de manutenção; Falta de recursos.	Dificuldades enfrentadas pelos docentes

Figura 3 – Códigos e tema potencial “dificuldades enfrentadas pelos docentes”

Fonte: As autoras (2021).

O quarto passo diz respeito à revisão dos temas em que ocorre o refinamento deles. Fizemos esta revisão e não identificamos a necessidade de agrupar os temas previamente escolhidos e, consequentemente, criar subtemas. O quinto passo é a definição e nomeação dos temas, ou seja, os temas devem ser nomeados oficialmente. Após a revisão e definição prévia, chegamos a oito temas: “Formação inicial”, “Formação continuada”, “Método científico”, “Experimentação”, “Prática docente”, “Espaços para a realização das atividades experimentais”, “Formação para a cidadania” e “Dificuldades enfrentadas pelos docentes”.

Por fim, o sexto passo corresponde à produção do relatório que envolve a análise final e a escrita do relatório que será apresentada em seguida com a discussão embasada na literatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Focaremos em apresentar os resultados pertinentes ao objetivo sinalizado no início deste trabalho. Sendo assim, apresentaremos os dados referente ao seguinte tema potencial que emergiu: "Dificuldades enfrentadas pelos docentes" a partir das respostas da seção Atuação Profissional.

O tema "Dificuldades enfrentadas pelos docentes" foi gerado por meio das respostas à pergunta: "Quais dificuldades você tem encontrado ao (tentar) realizar atividades experimentais no curso de licenciatura de Biologia da FFP/UERJ?". As dificuldades encontram-se principalmente relacionadas à falta de um espaço adequado e material:

Professor 1: "Carência de material e espaços adequados e pouca mão de obra técnica."

Professor 2: "Falta de infraestrutura na sala/laboratório, também falta material para enriquecer e diversificar as aulas."

Professor 3: "Falta de espaço físico e de recursos financeiros tanto para compra e manutenção de equipamentos, quanto para compra de materiais e reagentes."

Professor 4: "Qualidade do espaço e material disponível."

Por outro lado, a resposta do professor 5 sinaliza a falta de manutenção dos equipamentos, ressaltando também alguns motivos relacionados ao contexto político e econômico:

Professor 5: "Falta de manutenção dos equipamentos ópticos e como disse anteriormente por algumas vezes precisei cancelar aulas por conta de diferentes motivos como greve, tiroteio, paralisação, crise no governo com universidade fechada e pandemia. O ideal seria termos um laboratório onde ocorresse apenas aulas práticas de modo que ficasse já arrumado para esse tipo de atividade com todos os equipamentos necessários às atividades experimentais."

Por fim, o professor 6 aponta para a falta de recursos que podem ser financeiros, materiais, entre outros como já foi citado anteriormente pelos outros professores:

Professor 6: "Falta de recursos." Notamos que as dificuldades que os professores relatam são pertinentes e corroboram com a literatura, a saber: falta de recursos e materiais, falta de infraestrutura, falta de recursos financeiros para a compra e manutenção de equipamentos (CAMPOS; NOGUEIRA, 2017; PEREIRA, 2010; RAMOS; ROSA, 2008; TOLEDO; FERREIRA, 2016).

Constatamos que os professores relatam uma série de dificuldades ao tentar realizar atividades experimentais sejam elas de verificação/demonstração ou investigativas, como falta de recursos, sejam estes financeiros ou materiais, a falta de mão-de-obra técnica, a falta de manutenção dos equipamentos, entre outros.

As atividades experimentais além de terem uma relação com o conteúdo específico que está sendo aprendido, para que tenha maior interesse dos alunos pelas ciências, é necessário também fazer uma relação com o cotidiano. Afinal, vivemos em um mundo globalizado em que a ciência e a tecnologia possuem a sua devida importância e que ao relacionar estes conceitos inseridos na sociedade, já que as Ciências são um dado proveniente da cultura, podem resultar em um ensino de qualidade (CAMPOS; NOGUEIRA, 2017).

Neto e Oliveira (2015) reforçam a ideia de que este tipo de atividade deve ser de cunho investigativo e o professor pode atuar como mediador, incentivando debates e discussões, já que é possível promover a reconstrução do conteúdo com os discentes, além de aproximar o envolvimento entre docentes e discentes e que independente de estruturas físicas ou de recursos, o importante é manter o interesse dos discentes por essas aulas.

Carrascosa *et al.*, (2006) também enfatizam essa ideia de atividades com foco investigativo, pois dessa forma é possível alcançar objetivos como potencializar e estimular nos estudantes a capacidade de analisar os dados obtidos qualitativamente, promover a formulação de hipóteses como também possibilitar a criação de atividades desenvolvidas pelos estudantes, bem como a discussão da análise de dados obtidos por eles mesmos.

Diante deste cenário, cabe a seguinte reflexão: embora a investigação contemple os maiores benefícios, muitas vezes o material disponível só permite uma atividade experimental verificacionista/demonstrativa e quando a mesma ocorre, ainda assim ocorre com baixa frequência como demonstram os autores Campos e Nogueira (2017), Pereira (2010) e Ramos e Rosa (2008) mediante a todas as dificuldades relatadas pelos professores.

Assim, Lima, Amorim e Luz (2018) e Pereira (2010) demonstram que este cenário pode resultar em professores carentes de embasamento teórico, já que não sabem manusear equipamentos, materiais, não ocuparam a posição de protagonistas na construção do conhecimento científico e isso se deve ao fato de todas as dificuldades já mencionadas como também à realidade atual do Ensino de Ciências que ainda é pautada em uma concepção neutra, objetiva e empírica em relação às atividades experimentais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que os professores relatam uma série de dificuldades ao tentar realizar atividades experimentais sejam elas de verificação/demonstração ou investigativas, como falta de recursos, sejam estes financeiros ou materiais, a falta de mão-de-obra técnica, a falta de manutenção dos equipamentos, entre outros.

Portanto, é necessária uma renovação no processo de ensino, pois as aulas ainda continuam limitadas às aulas expositivas e de acordo com a literatura, podemos ver que a experimentação é uma ferramenta que estimula a busca pelo conhecimento. Além disso, fazem-se necessárias novas pesquisas que possam contribuir principalmente na formação inicial de professores do curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ para preencher determinadas lacunas e promover novas reflexões sobre a experimentação didática.

REFERÊNCIAS

BRAUN, V; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology,** v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

CAMPOS, L. G. D; NOGUEIRA, L.V. **Aulas práticas de laboratório e o interesse dos jovens estudantes pelas Ciências**. *In:* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2017, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-8.

CARRASCOSA, J. *et al*. Papel de la actividad experimental em la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

GIL, A. C. **Pesquisa Social:** Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, J. F.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. S. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações**. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO**, v. 11, n. 1, p. 36-54, 2018.

MACEDO, R. S.; PENIDO, M. C. M. **A formação de professores no IF-UFBA e o laboratório didático investigativo no ensino de Física**. *In:* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2017, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-12.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In: **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** 1ª ed. São Paulo. Cortez, 2009, p.97-115.

MOREIRA M. C. A.; LOPES F. P. **Os termos 'atividade de laboratório', 'atividade experimental' e 'atividade prática' nos enunciados de mestrandos em ensino de ciências.** *In:* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2017, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-8.

NETO, L. S.; OLIVEIRA, M. L. A. Aulas experimentais no ensino superior: a visão de estudantes de licenciatura em ciências biológicas sobre este tipo de prática. **Revista de Educação Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, p. 62-72, 2015.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de Ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, v. 9, n. 11, p. 1-9, 2010.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. Atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência. **Cadernos nos Núcleos de Ensino,** v. 1, p. 113-123, 2003.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de Ciências: Fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de Ciências: uma reflexão**. Caderno Catarinense do Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2005.

TIBAU-CAMPOS, R. **A experimentação na formação de professores do curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2021.

TOLEDO, E. J. L.; FERREIRA, L. H. A atividade investigativa na elaboração e análise de experimentos didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 108-130, 2016.

ASPRÁTICASCIENTÍFICASEOSLABORATÓRIOSONLINE: alternativasparaaulasnoensinoremoto

RafaelFerreiradosSantosSantos
UniversidadeFederalFluminense,UFF.
Santosrafael@id.uff.br

Lucianne Fragel Madeira
UniversidadeFederalFluminense,UFF.
lfragel@id.uff.br

AlessandraTelesSivinskas
UniversidadeFederalFluminense.
atsf15@gmail.com

GustavoHenriqueVarelaSaturninoAlves
UniversidadeFederalFluminense.
gh_alves@id.uff.br

RESUMO

Entre os anosde2020e2021asaulasdepráticasbiológicasemlaboratóriospresenciais foram restringidas devido a pandemia da Covid-19. Os resultados, discussões e conclusões neste trabalho, baseiam-se na pesquisa mais ampla de doutorado, realizada entre 2018 e o primeiro bimestre de 2023 com 109 participantes. Objetiva relatar o desenvolvimento de um catálogodelaboratórios*online*.Parabuscadoslaboratórios,foi realizada uma pesquisa livre na internet combinando os descritores: laboratórios/simuladores (virtuais/ online) de biologia/ ciências resultando em 70 laboratórios em áreas como biologia, bioquímica, biologia celular e molecular, biotecnologia,botânica,ecologiaemais51*links*paraacessoapráticascomplementares. Ocatálogopodeserutilizadointrodutoriamenteoucomplementaraconteúdosepráticas biológicas integradas ao ensino híbrido

Palavras Chave: laboratórios *online*, ensino remoto, prática biológica, covid-19

1. INTRODUÇÃO

Existem várias formas de comunicação que utilizam as tecnologias de informação e comunicação(TICs), o que fez emergir um termo novo e mais abrangente: as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) (FONTANA; CORDENONSI, 2015). Enquanto as TICs se referem às ferramentas de comunicação (televisão, vídeo, rádio e a internet), as TDICs, incluem dispositivos inteligentes como os*smartphones*,*tablets*,apróprianinternet5Gouqualquerdispositivo que possa ser conectado a internet como as*wearables*outecnologiasvestíveis(LEITE, 2022). Exigindo o repensar das práticas pedagógicas, gerando um grande desafio aos docentes na contemporaneidade (MORENO-CORREA, 2020). No período de ensino remoto emergencial (ERE), 2020 – 2021, possibilitaram o encontro simultâneo entre alunos e professores com variados métodos

avaliativos, apresentação de conteúdos programáticos, registro individual de resultados e variadas formas de entrega de trabalhos (SALVAGNI; WOJCICHOSKI; GUERIN, 2020).

Quando tratamos de atividades científicas práticas executadas presencialmente em laboratórios escolares e nas instituições de ensino superior nos deparamos com o acesso suspenso a esses espaços durante o ERE devido a pandemia da Covid-19 o que precipitou discussões sobre aprendizado remoto e utilização dasTDICs(CASTAMAN; RODRIGUES, 2020). Sendoassim,entreosanosde2018aoprimeirobimestrede2023 foi desenvolvida a pesquisa (de caráter qualitativo e quantitativo) de doutorado para analisar o uso de alternativas tecnológicas no ensino superior nas áreas biológicas e ciências naturais. A pesquisa foi desenvolvida utilizando-se o questionário *online* no *Google Forms*[1]elaborado por nossa equipe e aplicado a docentes do nível superior da redefederal,estadualeparticulardediversasregiõesbrasileirasafimdeverificarmosse ecomoessesdocentesadaptaramsuasaulasde práticas, voltadas para o ensino remoto.

[1]https://l1nk.dev/sntFi.

Com base nos dados obtidos no questionário[2]foi desenvolvido um catálogo *online* de laboratórios (laboratórios virtuais e remotos).

Então, este trabalho é um relato sobre o desenvolvimento do catálogo de laboratórios *online*, e contém parcialmente, dados, discussões e resultados de uma pesquisa mais ampla de doutorado realizada entre 2018 e o primeiro bimestre de2023. Objetiva, apresentar laboratórios virtuais e remotos para aprendizagem de práticas biológicas. Dentro do contexto do ensino remoto e híbrido, os laboratórios virtuais podem ser utilizados para o ensino de práticas biológicas (DE OLIVEIRA *et al.*, 2021)

Em relação aos laboratórios virtuais,e simuladores demonstrativos, se caracterizam por serem simuladores que reproduzemambienteslaboratoriaisesimulam ofuncionamentodosequipamentosutilizandodadosnãoreaisemecanismosquepodem ser encontrados em um laboratório físico (SILVA *et al*., 2020).Oslaboratóriosremotos podem ser definidos como equipamentosde*hardware*automatizadoquefuncionamsob o controle de *software* especializado possibilitando acesso a execução de experimentos didáticos por meio da internet (ORDUÑA *et al*., 2015). Enquanto um simulador demonstrativo, possui definição similar ao laboratório virtual, àexceçãodomenorgrau ou ausência de interatividade. As diferenças e semelhanças podem ser consultadas no quadro 1.

Quadro1:Diferenciaçãocomparativaentreostiposdelaboratórios.

Descrição	Laboratório virtual	Laboratório remoto	Simulador (demonstrativo)
Usodeequipamentos (reais)	Não	Sim	Não
Reprodução do ambiente/interface	Fictício - simulação	Real -real emulada	Fictício
Manipulação-de variáveis Grau de manipulação	Sim-Semimpactoreal baixa/média/alta	Sim-Comimpacto real Baixa/média/alta	Sim - Sem impacto-real Em geral, baixa
Grau de Interatividade	Média/alta	média/alta	nula/baixa

Tipode interatividade	Real-virtual/ virtual -virtual	Real - virtual/ real-real**	Nula /virtual***

[2]Acesso ao questionário (Mediante solicitação de acesso) - https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeg0dSLD1BaBhlt4g-fR7blBRgn80dEJxaX-HIV6aXgfKWOYg/v iewform?usp=sharing

Legenda: Fictício–simulação;Abstraçãodarealidadeparasimularocomportamentodeumsistema.

Fonte: AdaptadodeGarcía-Loro(2018).

1. PROCEDIMENTOSMETODOLÓGICOS

Os laboratórios que compõem o catálogo foram buscados mediante pesquisa livre combinando os descritores laboratórios/simuladores (virtuais/ online) de biologia/ ciências. Estes precisavam ser ou de biologia, química, bioquímica (e suas áreas afins).

O catálogo apresenta em tópicos e subtópicos os seguintes itens: a) requisitos básicos (*hardware*); b) sistema operacional (Windows; Linux; Android; IOS); c) área biológica; d) práticas disponíveis; e) tipodeacesso/aquisição(livreourestrito);f)custo de aquisição (gratuito, pagamento único ou assinatura); g) experiência (imersiva ou não); h) idiomas disponíveis; i) endereço virtual. Pode ser acessado paraleituraatravés do *link*: https://acesse.one/Ufhgi.

2. RESULTADOS

Ao todo encontramos 8 laboratórios virtuais, sendo: 3 laboratórios de microscopia; 2 de química geral;1debiologiageral;1debiologiacelularemoleculare 1 de biotecnologia e mais 51 links contendo atividades complementares, dispostas em duas categorias: microscopia e práticas de química. A primeira, é baseada nos microscópios da Olympus; Nikon; ZEISS e Leica. A seguir breve exposição dos laboratórios e suas práticas.

VIRTUALMICROSCOPE:

A) Microscopia eletrônica de digitalização virtual - https://encr.pw/4e4ga. B) Microscopia Translacional - https://encr.pw/lU3Fi. C) Módulo de ampliação - https://encr.pw/Lr7eP. D) Microscopia Confocal de varredura a laser - https://encr.pw/MwU9i. E) Microscopia de Arte do Silício - https://encr.pw/jb5Ft. F) Microscopia de contraste de fase - https://l1nq.com/i4Uas. G) Microscópio de *zoom*estereoscópico Nikon SMZ1500 - https://l1nq.com/sg81Y. H) Inspeção integrada de circuitos com microscopia confocal refletida - https://l1nq.com/LEl0P. I) Microscópio de inspeção de circuito integrado Nikon Eclipse L200 - https://l1nq.com/A6pxj. J) Microscopiadeluzpolarizada-https://encr.pw/4HzJc.K)Rotaçãopolarizadoraem Microscopia DIC do Zoológico do Silício - https://l1nq.com/yQBjB. L) Contraste de Modulação Hoffman - https://encr.pw/K0pfV. M) Iluminação Rheinberg - https://encr.pw/mR3MJ. N) Contraste de interferência diferencial - https://encr.pw/VOyvk. O) Profundidade de foco - https://l1nq.com/mA66X. P) Fluorescência com fluorocromos múltiplos - https://encr.pw/tqH7s. Q) Microscopia de Combinação de Fluorescência – https://encr.pw/tqH7s.

CHEMCOLLECTIVE:

A) Diluição de glicose - https://l1nq.com/kgo0M. B) Diluição ácida - https://encr.pw/wN53T. C) Preparo de solução de sacarose para uma receita de refrigerante - https://encr.pw/l7M4x. D) Criação de soluções estoque a partir de sais sólidos - https://encr.pw/JQ7UX. E) Identificação de metal desconhecido - https://encr.pw/wOqar. F) Identificação de líquidos em garrafas mal rotuladas - https://encr.pw/ge5Bv. G) Determinação de concentração de solução alcoólica a partir da densidade - https://encr.pw/WuXPv. H) Estequiometria: Determinação gravimétrica do arsênio: Contaminação de água subterrânea - https://l1nq.com/KqIEw. I) Determinação de Coeficientes Estequiométricos: Como 4 substâncias desconhecidas reagem entre si - https://l1nq.com/SzMk6. J) Mistura de diferentes soluções em diferentes proporções para produzir uma solução final com apenas 1 produto - https://l1nq.com/EVBIS. K) Determinação de concentração de uma solução desconhecida - https://encr.pw/GTh92. L) Previsão de concentração de DNA - https://encr.pw/SEAgd. M) Concentração de uma solução de DNA reagindo com quantidades conhecidas de corante fluorescente que se liga ao DNA - https://encr.pw/jsqan. N) Termoquímica (Energia e entalpia): Medição de entalpia de uma reação - https://l1nq.com/8p9um.O)Determinaçãodemudançadeentalpiadeuma reação à medida que a concentração de reagente é variada - https://encr.pw/1Huvh. P) Determinação da entalpia da reação de ATP - https://encr.pw/EyuUp. Q) Determinação de calor de reação em solução aquosa - https://encr.pw/uFJNp. R) Determinar quanto leite adicionar ao café quente para atingir a temperatura desejada - https://encr.pw/iuSCZ. S) Medindo a capacidade de calor de um refrigerador a motor: Atuecomoumquímicoanalíticodeumaempresadesenvolvedoraderefrigeradoresde motor - https://l1nq.com/wkbzF. T) Criação de soluções que quando misturadas, aumentam para uma certa temperatura - https://l1nq.com/qo2fZ. U) Calor da reação - LeideHess. (Solubilidadede NaOH na água; solubilidade de NaOH em HCL; reação de solução de HCL e solução de NaOH) - https://l1nq.com/1UDDm; V) Equilíbrio (princípio de Le Chatelier): Reação de equilíbrio da reação do cloreto de cobalto - https://l1nq.com/iU0iK. X) Problema de ligação de DNA - https://encr.pw/3TWl0. Z) Química da base Ácida: ácidos e bases fortes - https://l1nq.com/xA2tH. A.1) Determinação de pKa e a razão de concentração de uma proteína em solução - https://l1nq.com/fotZz. B.1) Curva de titulação de ácido e base desconhecido para determinar pKa's e concentrações - https://encr.pw/KRZIR. C.1) Soluções tampão: Criando uma solução tampão - https://encr.pw/BLRre. D.1)Examinaçãodoequilíbrioe as soluções de tampão em um ambiente biológico - https://l1nq.com/2sFcr. E.1) Determinando a pKa e a razão de concentração de uma proteína em solução - https://encr.pw/fotZz. F.1) Solubilidade: Determinação do produto de solubilidade e constante (Ksp) para sólidos - https://encr.pw/6R5Wr. G.1) Verificar as solubilidades dos sais com base na temperatura - https://encr.pw/J11Xv. H.1) Dada a solubilidade de CuCl a 2 diferentes temperaturas, prever a solubilidade a uma terceira temperatura. Atividade 2. Testar a previsão da temperatura, criando uma solução no laboratório virtual - https://encr.pw/WrWql. I.1) Química analítica/Técnicas de laboratório: Padronizar uma solução de NaOH desconhecida (0,2M) dequatrodígitossignificativos via titulação com 25 mL de solução padrão KHP-https://l1nq.com/SSTLJ.J.1)Análise gravimétrica: Determinar a concentração de íon de prata em uma solução deNitratode Prata usando análise gravimétrica - https://encr.pw/TMRfk.

2.1. LABORATÓRIOSLABSTER

O conjunto de laboratórios LABSTER[3]contém62exemplaresdeatividadesnas mais diversas áreas: Biologia Geral(n=17); Química(n=8); Microbiologian=(3); Fisiologia(n=2); Ecologia(n=4); Habilidades científicas

Universais(n=3); Biologiacelular e molecular(n=12); Evolução(n=5); Botânica(n=1); Genética(n=5); Ciência- manipulação de equipamentos laboratoriais (n=2).

[3]https://www.labster.com/about/

2.2. ÁREA DE ENSINO DOS LABORATÓRIOS

Química: LABORATORIO CHEMCOLLECTIVE-Química orgânica I e II; CloudLabs STEAM- Química analítica (estequiometria, volumetria e análises orgânicas).

Microscopia: VIRTUAL MICROSCOPE- Bio.cel. Bio.mol. Evolução. Química orgânica microscopia eletrônica; LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA ÓPTICAVIRTUAL; MICROSCOPE RELLE - Biologia Botânica.

Biologia Geral: LABORATÓRIOS VIRTUAIS DIGITAL CONTENT- Química orgânica, física e biologia; LABSTER- Biologia geral, química I e II.

Biologia Celular e Molecular: ThermoFisher SCIENTIFIC: Cultura de células.
Biotecnologia:LABORATÓRIOVIRTUALDEBIOTECNOLOGIA -casadasciências.

2.3. DESCRIÇÃO DOS LABORATÓRIOS

Microscope Relle– Compõem o conjunto de laboratórios LabsLand[4]que disponibiliza para universidadeseescolas,laboratóriosreaisacessadosremotamenteem duas modalidades: 1) Laboratórios em tempo real: Controladosremotamenteatravésde programação em Arduino; 2) Laboratório ultra concorrente: Conjunto de experiências pré-gravadas realizadas em um laboratório real permitindo ao usuário ter a mesma experiência através do acesso a dados reais. Possui acesso gratuito.

O Microscope Relle é o laboratório de microscopia remota para análises botânicas comparativas de folhas reais, pigmentos e coloração através de microscopia óptica. O usuário manipula as objetivas e o tambor do microscópio, contendo as amostras e encontra disponível, controles de brilho, ampliação e contraste.

Virtual Microscope- Aplicativo para práticas em microscopia virtual com opções de manipulação de foco, intensidade de iluminação e ampliação, além de suportar dados de microscópio eletrônico de varredura e microscopia de luz de fluorescência. Possuem um acervo com amostras geológicas terrestres eextraterrestres, invertebradosmarinhos,musgos,levedurasentreoutros.Este laboratório é indicado para o Ensino Médio e Superior e está disponível gratuitamente em inglês. Possuiacesso gratuito.

Laboratório Chem Collective - Laboratório virtual deensinoeaprendizagemde química contendo práticas simuladas, atividades contextualizadas e problematizadas para o ensino médio e superior. As práticas disponíveis são baseadas em problematizações referentes a Estequiometria (touperia, molaridade e densidade). O acesso é gratuito e está disponível em Inglês, Espanhol e Italiano.

Laboratório de Microscopia Óptica Virtual– Possui atividades práticas com lâminas de célula vegetal e animal, bactérias e tecidos humanos. Os microscópios possuem objetivas de 4x a 100x, foco ajustável no macrométrico (*coarse focus*) e micrométrico (*fine focus*) e abertura da incidência de luz (*light adjust*). Possui

acesso gratuito.

Laboratórios Virtuais Digital Content– disponibilizam simulações de experimentos sobre Química,Físicae-Biologiaesãodestinadosacolégioseinstituições de educação superior. Possui ferramentas de apoio ao ensino livre dos riscos de um laboratório real. Está disponível mediante assinatura nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. Possui acesso limitado através da solicitação da versão demonstrativa.

ThermoFisherSCIENTIFIC:Culturadecélulas–Disponibilizatreinamentosem práticas a introdução de cultura celular e técnicasasséptícasevariedadesdeQuizsobre cultura celular. Possui acesso gratuito.

Laboratório Virtual de Biotecnologia- Recurso voltado para manipulação e investigação de técnicas da Biologia Molecular no diagnóstico dedoençasgenéticas.O laboratório permite aplicação de uma ou mais técnicas simultâneas em sala de aula apoiada pela proposta investigativa do método científico. Possui acesso gratuito.

Plataforma Labster- contém 62laboratóriossendoesses:17debiologiageral;8 de química; 3 de microbiologia; 2 de fisiologia; 4 de ecologia; 3 de habilidades científicas universais; 12 de biologia celular e molecular; 5 de evolução;1debotânica;5 de genética; 2 de ciências (manipulação de equipamentos laboratoriais). É volta doparaoensinomédioesuperior.Oacessogratuitoéparcialpor30diasevoltadopara instituições. O acesso total é mediante o pagamento de pacotes contendo conjuntos de laboratórios que ficam disponíveis por 1 ano com extensão de período mediante a renovação do pagamento.

Esta plataforma contém simulações científicas com abordagem baseados em elementos de jogos para resolução de problemascontextualizadoseanálogosaomundo real. Caracterizam pela imersão 3D através da representação do usuário no mundo virtual ou avatar para manipulação das práticas. Está disponível em Inglês, Alemão, Espanhol, Francês e Italiano. São disponibilizados experimentos de química nas áreasde volumetria, calorimetria, inorgânica gases e química quântica. Biologia nas áreasde Microscopia e Biologia Molecular com equipamentos para PCR e Eletroforese;Genética de populações com leis de Mendel; Sistemática para identificação e classificação das espécies e Ecologia com manipulação de variáveis ambientais.

3. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de ensino remoto emergencial, trouxe necessidades específicas,dese reinventar práticasde ensino a fim de desenvolver habilidades relacionadasàs tecnologiaseinovações, visando garantir a qualidade no processo de aprendizagem dos discentes(SILVA, *et al*., 2021). Uma das alternativas que apresentamos é a utilização de laboratórios online.

Diante do disposto, o levantamento realizado pela pesquisa de doutorado, interpelou através da questão 11 do questionário online todos os 109 participantes professores de graduação das áreas biológicas e ciências naturais, se já tinham ouvido falar sobre laboratórios virtuais. Duas categorias resultantes: 1) Não (e nem faço ideia do que se trata (12,7% ou13indivíduos)e1.1)nãomasimaginodoquesetrata(24,5% ou25indivíduos);2) sim(eseiexatamentedoquesetrata,28,4%ou29indivíduos) e

2.1) sim, mas não sei bem do que se trata, 34,3% ou 35 indivíduos.

Como supramencionado, a maioria (62,7%) já tinha ouvido falar sobre laboratórios virtuais, ainda assim, a maioria desses indivíduos (81,2%) nunca tinha utilizado em suas aulas presenciais, mesmo que já tivessem ouvido falar ou tenha conhecimentosobreomesmo.DeacordocomRodriguez-gil*et al*., (2017) e Schlei-

cher (2020) ao utilizar esses laboratórios em disciplinas que envolvam ciências, tecnologia, Engenharia e matemática, pode se fazer a manutenção do distanciamento social e a restrição de acesso a laboratórios físicos.

Na pesquisa base na qual este relato do desenvolvimento do catálogo sebaseia, foi tratado sobre requisitos básicos para aquisição de laboratório virtual, abordado pela questão20doquestionárioecomoresultado,oquesitobaixocustopara aquisição se destacou,enquantoquequestõesrelacionadasacessoetempoficaramrestritosa: facilidade para acessar o aplicativo ou site do laboratório virtual a qualquer hora e local. Nomais,assimcomoumdenossosresultadosindicamqueoslaboratórios virtuaisnãosubstituemospresenciais,talentendimentojáerasuportadoporVieira,

MeirelleseRodrigues(2011)eporBarin*etal*.(2021).

Autores como Simok *et al* (2019) alertamparadistrações(comusodainternete de plataformas online) que possam ocorrer por parte dos alunos, principalmentesegundo Zureick *et al*.(2018)quandooferecidosdeformaeletivaenãointegradaauma abordagem pedagógica e metodológica. Se faz necessário o incentivo a formação continuada do professor bem como sua instrumentação digital como política institucional universitária a fim de atender as demandas da sociedade científica atual.

6. BIBLIOGRAFIA

BARIN,C.S.;SAIDELLES,T.;SCHOLLMEIER,A.M.daL.;LAMPE,L.;

ELLENSOHN, R. M. Passeio virtual no laboratório de química: uma alternativa para mediação pedagógica em tempos de covid-19. Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER), [S. l.], v. 2, n. 1, p. e5/01–15, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/63811. Acesso em: 28 maio, 2023.

CASTAMAN, Ana Sara; RODRIGUES, Ricardo Antonio. Distance Education in the COVID crisis-19: an experience report. **Research, Society and Development**, v. 9, n.6, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i6.3699.

DEOLIVEIRA,M.B.;SILVA,L.C.T.;CANAZARO,J.V.;CARVALHIDO,M.L.L.; SOUZA,R.R.C.D.;NETO,-J.B.;RANGEL,D.P.;PELEGRINI,J.F.deM.Oensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19 / Hybrid-teachinginBrazilaftercovid-19 pandemic. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 918–932, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-061.

FONTANA, F. F; CORDENONSI, A. Z. TDIC como mediadora do processo deensino-aprendizagem da arquivologia. ÁGORA, Florianópolis,v.25,n.51,p.101-131, jul./dez. 2015.

GARCÍA LORO, F. **Evaluación y Aprendizaje en Laboratorios Remotos:**Propuesta de un Sistema Automático de Evaluación Formativa Aplicado al Laboratorio Remoto VISIR. 405p. Tesis Doctoral. Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Nacional de EducaciónaDistancia(UNED),Madrid,2018.Disponívelem:

<http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:ED-Pg-TecInd-Fgarcia/GARCIA_LORO_Felix_Tesis.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2022.

GARCIA-LORO,Felix;SANCRISTOBAL,Elio;CASTRO,Manuel.PILAR:A Federation of VISIR Systems for Analog Electronics. In: **IEEE, 20195thExperiment International Conference** (exp. at'19). [S.l.: s.n.], p. 260–261, 2019.

HODGES,C.;MOORE,S.;LOCKEE,B.;TRUST,T.;BOND,A.Thedifference between emergency remote teaching and online learning. **Educause Review**, v. 272020.

LEITE, Bruno S. Tecnologias DigitaisnaEducação:umavisãogeral.In:LEITE,Bruno Silva (org.). **Tecnologias Digitais na Educação:** da formação à aplicação. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

MORENO-CORREA,S.M.Lainnovacióneducativaemlostemposdel Coronavirus. **Salutem Scientia Spiritus**, 6 (1): 14-26, 2020.

OLIVEIRA, M. B. de; SILVA, L. C. T.; CANAZARO,J.V.;CARVALHIDO,M.L.L.; SOUZA,R.R.C.D.;-NETO,J.B.;RANGEL,D.P.;PELEGRINI,J.F.deM.Oensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19 / HybridteachinginBrazilaftercovid-19 pandemic. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 7, n. 1, p.918–932,2021.DOI: 10.34117/bjdv7n1-061. Disponível em:

https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22597.Acessoem: 25 maio. 2023.

ORDUÑA, Pablo et al. An extensible architecture for the integration of remote and virtual laboratories in public learning tools. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje**, IEEE, v. 10, n. 4, p. 223–233, 2015.

RODRIGUEZ-GIL,L.;ZUBIA,J.G.;ORDUÑA,P.;LOPEZ-DE-IPINA,D.Towards new multiplatform hybrid online laboratory models. IEEE Transactions on Learning Technologies,v.10,n.3,p.318-330,2017.Disponível-em:

http://ieeexplore.ieee.org/document/7515014.Acessoem:29maio2023.

SALVAGNI, J., WOJCICHOSKI, N.; e GUERIN, M. Desafios à implementação do ensino remotonoensinosuperiorbrasileiroemumcontextodepandemia.Educaçãopor Escrito,11(2), e38898, 2020. DOI: 10.15448/2179-8435.2020.2.38898.

SCHLEICHER, A. The Impact of Covid-19 oneducationinsightsFromEducationAta Glance 2020: OECD. Disponível em: https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf. Acesso em: 29 maio 2023.

SILVA,C.M.;TORIYAMA,A.T.M.;CLARO,H.G.;BORGHI,C.A.;CASTRO,T. R.; SALVADOR, P. I. C. A. Pandemia da COVID-19, ensino emergencial a distânciae Nursing Now: desafios à formação em enfermagem. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v. 42, n. 1, 2021. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rgenf/article/view/110880.Acesso em: 28 maio. 2023.

SIMOK,A.A.,YUSOFF,M.S.B.,NOOR,N.F.M.,ASARI,M.A.,KASIM,F.The Impact of Virtual Microscopy on Medical Students' Intrinsic Motivation. Education in Medicine Journal, v. 11(4), 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338293411_The_Impact_of_Virtual_Microscopy_on_Medical_Students'_Intrinsic_Motivation. Acesso em: 28 maio 2023.

SILVA,JuarezB.;BILESSIMO,Simone,M.S.;SCHEFFER,Gisele,R.;SILVA, Isabela,N.LaboratóriosRemotoscomo Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EAD. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e810 13 jul. 2020. DOI: 10.18264/eadf.v10i2.942.

SILVA et al. Laboratórios Remotos como Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EaD. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e810, 2020. DOI: 10.18264/eadf.v10i2.942.

SCHLEICHER, A. **The Impact of Covid-19 on education insights From Education At a Glance 2020**: OECD. Disponívelem:<https://l1nq.com/B0wcD>.Acessoem:jun 2022.

VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane M. S.; RODRIGUES, Denise G.A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtualdequímicafácil. ENCONTRONACIONALDEPESQUISAEME-DUCAÇÃOEMCIÊNCIAS,v.8,

2011. Campinas. ATAS. Disponível em: http://www.nutes. ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0468-1.pdf.Acesso em: 29 maio, 2023.

ZUREICK, A. H.,BURK-RAFEL,J.,PURKISS,J.A.,HORTSCH,M.Theinterrupted

learner: How distractions during live and video lectures influence learning outcomes. Anatomical sciences education,2018. v. 11(4), p. 366-376.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE, FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E ESCOLA: REFLEXÕES E ENTRELAÇAMENTOS

Laís Nascimento Menezes Kuntz
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
laisnmenezes03@gmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Docente dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade PPGEAS) e Ensino em Educação Básica (PPGEB).
mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: CAPES, FAPERJ

RESUMO

A formação inicial docente é um período importante para a construção de conhecimentos, saberes e reflexões de futuros educadores sobre a profissão articulados às demandas da sociedade contemporânea. Saúde e ambiente são temas contemporâneos transversais no currículo escolar, a serem abordados em perspectiva multi e interdisciplinar na formação de professores e em práticas docentes em contextos escolares. O objetivo do estudo foi contribuir com reflexões sobre abordagens dos temas saúde e ambiente na formação inicial de professores e sua relação e influência em práticas de educação em saúde e educação ambiental. Foi realizado um levantamento, com a seleção e análise de artigos, livros, tese e trabalho completo, sobre pesquisas relacionando documentos oficiais da área educacional, formação de professores, saúde e ambiente. Considera-se a importância de reflexões e olhares sensíveis sobre questões da saúde, considerada direito social, e do ambiente, articulados às dimensões sociais, econômicas e políticas, quando abordados para além de um enfoque higienista, normativo e ecológico nas escolas. Para isto, é relevante que futuros professores, durante seu processo formativo, articulem teoria e prática em Educação em Saúde e Ambiente, mobilizando conhecimentos e saberes profissionais para abordar questões ambientais e de saúde na sua vida profissional nas escolas.

Palavras-chave: formação inicial, ensino de ciências e biologia, saúde, ambiente, formação de professores.

INTRODUÇÃO

Este estudo contribui com reflexões sobre a construção dos conceitos de saúde e ambiente na formação inicial de professores, e é continuação da pesquisa da primeira autora de trabalho de conclusão de curso de graduação sobre concepções de professores de Ciências e Biologia sobre educação, saúde e ambiente, e estudos realizados em curso de Mestrado Acadêmico de Programa de Pós-graduação na Área de Ensino. Foram apontadas limitações nas abordagens de educação em saúde e ambiente na formação inicial dos professores que instigaram desdobramentos da pesquisa sobre estas temáticas durante o curso do mestrado acadêmico.

Tais limitações foram identificadas por meio de desdobramentos de uma questão no trabalho de conclusão de curso sobre dificuldades encontradas por professores na abordagem dos temas saúde e ambiente em suas práticas docentes. A falta de formação e/ou capacitação profissional, citadas por vários, reflete a falta de preparo e conhecimento sobre como podem ser feitas as discussões sobre ambas as temáticas. Essas

dificuldades foram parcialmente atribuídas à formação inicial, em que poderiam ser realizadas mais discussões sobre educação em saúde e ambiente, a fim de que os professores se sentissem preparados para construir conhecimentos sobre tais temáticas com os alunos.

Diante de tais colocações, formulou-se neste estudo a seguinte questão: como a saúde e o ambiente são tratados na formação inicial docente em publicações no campo educacional? O objetivo foi tecer reflexões a respeito de abordagens dos temas saúde e ambiente na formação inicial de professores em trabalhos publicados na área, pensando a influência da formação inicial nas práticas em educação em saúde e ambiente de futuros professores. No desenvolvimento foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com a seleção e análise livre de artigos, livros, tese e trabalho completo, sobre pesquisas relacionando documentos oficiais da área educacional, formação de professores, saúde e ambiente.

DIRETRIZES CURRICULARES E MUDANÇAS NA FORMAÇÃO DOCENTE

A respeito da formação dos profissionais que atuarão como professores na educação básica, na última década foram aprovadas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) pelo Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2015; BRASIL, 2019), com a necessidade de mudanças nos currículos dos cursos de licenciaturas. Tais mudanças são respostas a novos desafios no mundo contemporâneo, sendo importante realizar debates em cursos de formação e instituições escolares.

As Diretrizes Curriculares Nacionais, conforme Fichter Filho, Oliveira e Coelho (2021), estabelecem marcos para a formação docente, desde o caráter curricular e regulatório até os princípios formativos dos cursos de licenciatura. Segundo esses autores, as DCN de 2015 estabeleceram mudanças para maior organicidade a questões relacionadas à formação inicial e continuada, inclusive assegurando maior participação da sociedade e órgãos públicos em questões ligadas à educação, visando à formação profissional dos professores nas diferentes modalidades.

Os autores também afirmam que tais diretrizes estabeleceram mudanças em relação ao tempo de formação de professores, aumentando a carga horária e o tempo para finalização do curso (FICHTER FILHO; OLIVEIRA; COELHO, 2021). Se nas DCN de 2002 os professores eram considerados mediadores da aprendizagem, nas DCN de 2015 passam a ser agentes no ensino e formadores da cultura, com competência de uma educação em perspectiva interdisciplinar.

A Resolução CNE/CP Nº2 (BRASIL, 2019) estabeleceu novas diretrizes em 2019 e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC- Formação), com competências profissionais gerais e especificas, e novo formato do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes para os cursos de formação de professores. Nos cursos de nível superior de Formação Inicial de Professores para a Educação Básica a carga horária total mínima deverá ser de 3.200 horas (BRASIL, 2019). De acordo com Santos e Santos (2021), há limitação na formação de professores quando definidas por competências, e avaliações não contemplam a complexidade do processo de ensino e aprendizagem.

Os profissionais da educação, incluindo professores e em particular de Ciências e Biologia, necessitam de formação para atender às demandas do mundo atual. Em um mundo em avanço tecnológico, é importante que o profissional procure desenvolver e estimular em si e nos estudantes a complexidade e o pensamento crítico (KUENZER, 1999). No que tange aos futuros professores de Ciências e Biologia, enfatiza-se nos currículos competências para o ensino multi e interdisciplinar. A formação de educadores críticos com possibilidades

para abordar saberes curriculares entrelaçando diferentes áreas do conhecimento contribui para uma educação dinâmica, reflexiva e capaz de estimular o pensamento crítico dos alunos.

Adentrando nos temas saúde e ambiente, atualmente nos documentos curriculares oficiais eles são considerados "Temas Contemporâneos Transversais" e possuem relevância social para serem abordados de forma contextualizada em todo o processo educacional (BRASIL, 2018). A saúde, pensada para além das condições estritamente biológicas, é um direito social (MARTINEZ, 1996; SOUSA; GUIMARÃES, 2017). O ambiente pode ser ensinado por futuros professores por meio de uma Educação Ambiental política, visando conduzir os alunos à reflexão e sensibilização sobre aspectos da natureza também ligados à economia e sociedade, e inseridos em um contexto cultural (REIGOTA, 2009).

ABORDAGENS DOS TEMAS SAÚDE E AMBIENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES

A formação inicial dos professores é uma etapa relevante na construção de conhecimentos e saberes docentes, que, segundo Tardif (2002), são saberes construídos com base em experiências, na vida escolar pregressa, disciplinas e materiais curriculares. Tozoni-Reis e Campos (2014) discorrem sobre a importância de os educadores possuírem uma visão sensível e reflexiva da realidade social, à luz de diferentes teorias sociais e educacionais.

Para que esta visão seja construída no processo formativo dos educadores, é necessário que as universidades estejam comprometidas com a discussão destas temáticas de forma a conduzir os futuros professores à experiências e processos formativos, por meio de suas práticas e teorias, e que possam estimular e despertar o interesse dos mesmos em aprofundar-se mais em tais assuntos.

Os professores e a escola possuem um papel significativo na sociedade, por meio da formação e construção de conhecimentos com os alunos. Souza, Kelecom e Araújo (2011) corroboram a importância de fornecer a futuros professores meios para que os mesmos possam tornar-se educadores ambientais. Moniz (2011) também afirma que a formação de educadores é importante para a promoção da Educação Ambiental (EA). Uma dificuldade no desenvolvimento da EA nos espaços escolares está relacionada à EA não estar inserida na vida acadêmica dos futuros professores (SOUZA; KELECOM; ARAÚJO, 2011). O pouco diálogo sobre temas ambientais e perspectivas de EA com futuros educadores limita suas ações, considerando que a Educação Ambiental realizada pelos professores em suas práticas didático-pedagógicas é baseada em conhecimentos e representações sobre EA que norteiam sua intencionalidade (TORALES, 2013).

Da mesma forma, a Educação em Saúde (ES) na formação inicial de professores é importante, pois a ES é um tema pertinente a ser tratado na educação básica para que o processo de formação dos alunos aconteça integralmente (GAVIDIA, 2003). Para isto, é necessário que haja formação dos professores em educação em saúde para promover a saúde no espaço escolar (ORTEGA; CATALÁN, 2007). Entretanto, práticas docentes em educação em saúde não são bem desenvolvidas em planos e programas na formação inicial (ORTEGA; CATALÁN, 2007), dificultando práticas dos professores em saúde em espaços escolares. Esta dificuldade pode ser enfrentada com uma melhor formação inicial de professores nas universidades, ou seja, com a formação de profissionais aptos a promover saúde no contexto escolar (PRECIOSO, 2004).

SAÚDE E AMBIENTE EM CONTEXTOS ESCOLARES

Na educação básica a organização curricular geralmente é na forma disciplinar, com o ensino das

disciplinas Ciências, Biologia, Física e Química na área das Ciências da Natureza. A escola tem o papel de formar para a cidadania, influenciando os indivíduos na tomada de decisões por meio da apropriação e conhecimento do mundo em que vivem (MOHR, 2002). Trata-se de um espaço importante que propicia a condução do aluno à análise e reflexão sobre suas realidades próximas, práticas sociais e conhecimentos escolares acerca da natureza do objeto de estudo (COLOMBO, 2014).

Saúde e ambiente são temas socialmente relevantes nos espaços escolares e abordados por professores e licenciandos em suas práticas docentes e atividades de estágios. Diversas atividades sobre saúde e ambiente podem ser realizadas no ambiente escolar, de modo que problemáticas possam ser analisadas considerando diversos aspectos envolvidos - técnicos, ambientais, sociais, econômicos, políticos etc. Os profissionais da educação podem aprender na sua formação a lidar com questões sobre esses temas no cotidiano das escolas.

O conceito de saúde está relacionado a aspectos estruturais da sociedade (SOUSA; AMANTES; GUIMARÃES, 2019) e várias questões podem ser consideradas na discussão sobre a temática (FREITAS; MEIRELLES, 2008). Sousa e Guimarães (2017, p.2) afirmam que: "[...] a saúde é definida ideológica, cultural e socialmente. Além disso, em sentido amplo, a saúde é considerada como resultante das condições de alimentação, educação, moradia, emprego, renda, meio ambiente equilibrado, lazer e acesso aos serviços de saúde". A Educação em Saúde, portanto, não se restringe a atividades desenvolvidas em espaços educativos; é necessário que se construa uma Educação em Saúde que seja formadora (MOHR, 2009).

É importante colocar o aluno, educadores, sociedade e a realidade que os mesmos vivem como protagonistas da educação em saúde. A participação comunitária neste processo deixa de focar em uma educação voltada apenas para mudança de comportamento e passa a dar oportunidades de refletir criticamente sobre, adquirindo uma "[...] consciência crítica capaz de promover a melhoria das condições de saúde." (RENOVATO; BAGNATO, 2012, p.5). Um enfoque contextualizado em saúde trata também de temas relacionados ao ambiente.

Ambiente, por sua vez, é um tema no currículo escolar a ser abordado de forma transversal e abrangente, não restringindo-se apenas à área das ciências da Natureza. Santos et al. (2012, p. 94) afirmam que a EA "[...] tem se apresentado como um conjunto de ações orientadas para o enfrentamento de problemas ambientais, partindo de diferentes enfoques ecológicos, sociais, históricos e culturais". Renovato e Bagnato (2012) afirmam que a EA é importante para aprender sobre responsabilidades dos atos individuais que refletem em resultados globais e no futuro de toda a humanidade. Segundo esses autores, esse aprendizado rompe com o sentimento de impotência frente a questões socioambientais, pois os alunos passam a ter embasamento para propor enfrentamento de tais conflitos.

Esta visão social de ambiente nas escolas mostrou-se importante, pois facilita a construção de um pensamento crítico e reflexivo acerca de temas e questões ambientais, ultrapassando a visão tecnicista e contribuindo para a formação de um caráter emancipatório por parte dos indivíduos (SILVA et al., 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Saúde e ambiente são temas contemporâneos transversais na sociedade atual, que precisam ser abordados na formação de professores e em práticas docentes em contextos escolares. A educação em saúde e ambiente, pensada com caráter socioambiental e trabalhada com visão política, pode promover reflexões e olhares sensíveis, quando abordados para além de um enfoque higienista, normativo e ecológico nas escolas.

Com uma educação problematizadora podem ser gerados novos pensamentos e questionamentos de hábitos sociais, que, quando repensados e reformulados, em longo prazo, podem promover mudanças da realidade social.

Por meio da educação em saúde e ambiente nas escolas podem ser desenvolvidas contribuições e mudanças visando à formação de sujeitos e educadores que atuam e atuarão na sociedade. Para a construção de saberes e práticas críticos e reflexivos em educação em saúde e ambiente fazem-se necessárias discussões e vivências sobre essas temáticas durante o processo da formação inicial no currículo dos cursos de licenciatura para a educação básica.

Com as reflexões tecidas neste estudo buscou-se contribuir teoricamente para a área de Ensino de Ciências e Biologia, em particular para pesquisas em educação em saúde e ambiente e formação docente, bem como seus desdobramentos, como na formação inicial de professores. Faz-se importante que os professores tenham formação sobre essas temáticas, e que esta seja permanente, dinâmica e atualizada, para a formação dos estudantes nas escolas e sua atuação em outros espaços educativos.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à CAPES e FAPERJ o auxílio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP Nº2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192 . Acesso em: 08 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015** - Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 08 abr. 2023.

COLOMBO, S. R. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 067-075, 2014.

FITCHER FILHO, G.A.; OLIVEIRA, B.R.; COELHO, J.I.F. A trajetória das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação docente no Brasil: uma análise dos textos oficiais. **Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. esp. 1, mar, p. 940-956, 2021.

FREITAS, R. G. D. A.; MEIRELLES, R. M. S. Representações Sociais sobre o meio ambiente de estudantes do ensino profissionalizante na Amazônia Sul-Ocidental. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente,** v. 11, p. 59-86, 2018.

KUENZER, A.Z. As políticas de formação: a constituição da identidade do professor sobrante. **Educação e Sociedade,** v. 20, n. 68. p. 163-183, 1999.

MARTINEZ, A. M. La escuela: un espacio de promoción de salud. **Psicol. Esc. Educ.,** v.1, n.1, p.19-24, 1996.

MOHR, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.** Tese (Doutorado) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

MOHR, A. Educação em saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de Ciências em Florianópolis. In: SELLES, S. E. et al. (org.). **Ensino de Biologia:** histórias, saberes e práticas formativas, Uberlândia: Edufu, 2009, p. 107-129.

MONIZ, M. E. N. V. et al. Trânsitos e conexões entre educação ambiental e cidadania ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** v. 3, n. 3, p. 335-344, 2011.

ORTEGA, M. T.; CATALÁN, V. G. Dificultades para el desarrollo de la educación para la salud en la escuela. Opiniones del profesorado. **Didáctica de las ciencias experimentales y sociales,** n. 21, p. 119-128, 2007.

PRECIOSO, J. Educação para a saúde na universidade: um estudo realizado em alunos da Universidade do Minho. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v.3, nº 2, p. 161-170, 2004.

REIGOTA, M. Educação ambiental brasileira: a construção da nova geração de pesquisadores e pesquisadoras. **Interações,** v. 5, n. 11, p. 1-7, 2009.

RENOVATO, R. D.; BAGNATO, M.H.S . Da educação sanitária para a educação em saúde (1980-1992): discursos e práticas. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, p. 77-85, 2012.

SANTOS, L. M. F. et al. Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores em formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 93-110, 2012.

SANTOS, R. N.; SANTOS, M. C. F. Base Nacional Comum para a formação inicial de professores da educação básica: alinhamentos e retrocessos. **Revista Educação Básic**a em Foco , v.2, p.1 - 5, 2021.

SILVA, J. F.; CANDEIAS, A. L. B.; DA SILVA, R. K. A.; DOS SANTOS FERREIRA, P.; SILVA, P. P. L.; DOS SANTOS, A. H. V.; & DOS REIS, J. V. (2018). Reativar Ambiental-Educação Ambiental por intermédio da horta escolar: um estudo de caso em uma escola municipal do Recife, PE. **Educação Ambiental Em Ação**, v. 17, p. 64.

SOUSA, M.C.; GUIMARÃES, A.P.M. O ensino da saúde na educação básica: desafios e possibilidades. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC - 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=O+ensino+da+sa%FAde+na+educa%E7%E3o+b%E1sica%3A+desafios+e+possibilidades. Acesso em: 11 abr. 2023.

SOUSA, M.C.; GUIMARÃES, A. P. M., AMANTES, A. A Saúde nos Documentos Curriculares Oficiais para o Ensino de Ciências: da Lei de Diretrizes e Bases da Educação à Base Nacional Comum Curricular**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 19, 129-153, 2019.

SOUZA, V. M.; KELECOM, A.A.C. ; ARAUJO, J. Educação Ambiental: Conceitos e Abordagens pelos alunos de Licenciatura da Universidade Federal. **Revista UNIARA,** v. 14, p. 52-67, 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

PLANTANDO ÁRVORES NUMA DISCIPLINA DE FISIOLOGIA VEGETAL – PERCEBENDO O PAPEL DOS VEGETAIS PARA A MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Larissa Lopes de Oliveira
Faculdade de Formação de Professores, UERJ (FFP/UERJ)
lopeslari@live.com

Glauber de Almeida Lemos
Faculdade de Formação de Professores, UERJ (FFP/UERJ)
Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz (PGEBS/IOC/Fiocruz)
lemosgal@gmail.com

RESUMO

As mudanças climáticas são alterações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, podem ser naturais através de variações no ciclo solar ou impulsionadas pelas atividades humanas. Existem diversas alternativas para combater a crise climática por meio do sequestro de carbono e da redução de suas emissões. A botânica, quando contextualizada, é uma disciplina chave para compreendê-las. A atividade intitulada "Sua pegada de carbono" teve os seguintes objetivos: Identificar a emissão de gás carbônico anual dos estudantes; Promover a reflexão crítica acerca do modo de vida e de consumo dos estudantes; Elaborar uma estratégia prática para a mitigação das mudanças climáticas. Ela foi dividida em três momentos ao longo do semestre: Calculando sua pegada de carbono, Relações vegetais x carbono, Compensando sua pegada de CO_2. A média da turma foi 4,17 toneladas de CO_2/ano, ao fim da atividade foi possível compensar a média de emissão da turma. Logo, os estudantes conseguiram compreender o papel dos vegetais na mitigação das mudanças climáticas. É evidente o quanto precisamos ficar atentos à crise climática e mudar nossos hábitos. Como também, garantir um ensino de botânica contextualizado para formar estudantes capazes de propor soluções diante dos problemas ambientais.

Palavras-chave: Sequestro de CO_2, fotossíntese, ensino de botânica.

CONTEXTO

De acordo com as Nações Unidas (2023), as mudanças climáticas são alterações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, elas podem ser naturais através de variações no ciclo solar ou impulsionadas por meio das atividades humanas. Jacobi e colaboradores (2011) destacam que a influência da atividade humana sobre o clima é complexa, está relacionada ao que consumimos, ao tipo de energia produzida e utilizada, se moramos na cidade ou em uma fazenda, em um país rico ou pobre, o que comemos, entre outros fatores. O efeito das mudanças climáticas dispara as migrações – refugiados do clima –, altera as economias, debilita o desenvolvimento e exacerba as desigualdades sociais, como também de raça e de gênero.

Ao dirigir um carro, tendo como combustível a gasolina, por exemplo, são emitidos gases como dióxido de carbono e metano, gases do efeito estufa que também provocam as mudanças climáticas. O modelo de energia, a indústria, o transporte, as edificações, a agricultura e o uso da terra estão entre os principais emissores (ONU, 2023). O desmatamento de terras e florestas também pode liberar dióxido de carbono, portanto é fundamental compreender que o planeta Terra é um sistema integrado, tudo está interligado, as mudanças provocadas em uma determinada área podem influenciar mudanças em outras áreas.

As florestas têm diversas funções para os ecossistemas e biomas do continente, as árvores que a

compõem "bombeiam" a água das profundezas da Terra e a colocam nas suas folhas. Essas folhas apresentam estômatos, aberturas que controlam processos como a entrada de gás carbônico e a saída de água (NETO et. al, 2016). Os autores (2016) apontam que o trabalho realizado pela Floresta Amazônica equivalente à evaporação de água, entre outras funções, refrigera e mantém úmido (e não desértico) o clima nas regiões sul e sudeste do Brasil. Esse fenômeno é um dos fatores que nos indicam como a Terra é um sistema integrado, e a partir do momento que ocorre desmatamento na Floresta Amazônica gera um impacto em outras regiões do país.

Segundo Fernandez e Tanizaki (2019), existem diversas alternativas para combater a crise climática, com diferentes tecnologias e em diferentes níveis, por meio do sequestro de carbono e da redução de suas emissões. Dentre elas podemos citar: a intensificação das práticas de florestamento e reflorestamento com espécies nativas adequadas a cada tipo de bioma; o uso de bioenergia, com captura e armazenamento de carbono; o uso de biocombustíveis; a adoção da agricultura de baixo carbono (baixa emissão), o emprego de sistemas agroflorestais; entre outras.

Graças ao processo fotossintético, onde as plantas captam a energia luminosa para a síntese de carboidratos e liberam oxigênio a partir do dióxido de carbono e água, às plantas, principalmente as arbóreas são consideradas elementos chave para o sequestro de carbono (TAIZ et. al, 2017). Por exemplo, se o tempo de vida de uma árvore foi 100 anos, o carbono presente em seu tronco permaneceu ali imobilizado por esse tempo. Uma floresta madura (com mais de 80 anos) é capaz de estocar cerca de 150 toneladas de carbono por hectare, já uma área reflorestada com 5 a 10 anos pode absorver até 25 toneladas de CO_2 por hectare anualmente, neutralizando um pouco das emissões de carbono provocadas pelas ações humanas, ou seja, plantar árvores é uma solução simples e natural para sequestrar carbono (FERNANDEZ e TANIZAKI, 2019).

Vale destacar que uma das questões mais desafiadoras quanto às alternativas de combate às mudanças climáticas não é a tecnologia ou a falta de recurso, e sim criar condições para que as iniciativas educacionais sejam estratégicas para realizar as mudanças necessárias para motivar os cidadãos e o poder público a agir em direção às metas de sustentabilidade (JACOBI et. al, 2011). É fundamental promover a aprendizagem socioambiental com reflexão crítica sobre nossas ações e práticas coletivas e individuais dentro desse sistema integrado que é o planeta Terra.

Nicola e Paniz (2017) apontam que Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes não despertam interesse dos alunos, devido à utilização de nomenclatura complexa para as mesmas. Outro ponto é que os estudantes, muita das vezes, não conseguem visualizar os assuntos da matéria na prática, sendo assim a utilização de jogos, filmes, oficinas, aulas em laboratório, saídas de campo são alguns recuros didáticos que podem possibilitar a compreensão dos alunos no sentido da construção dos conhecimentos da área. É importante que o professor consiga fazer a transposição didática de foma adequada para obter êxito em seu processo de ensino. Morgan (2018) destaca que as metodologias ativas são caminhos para avançar mais no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas, e pensando no ensino de botânica essa metodologia é fundamental.

Dentro da botânica, uma das disciplinas chave para compreender as mudanças climáticas, se faz necessário uma abordagem contextualizada para promover a aprendizagem socioambiental e garantir que os estudantes façam a conexão entre o conteúdo e o cenário atual. Principalmente porque essa matéria é vista como desestimulante, muito teórica e fora do contexto moderno, sendo que a plena formação em ciências é fundamental para a compreensão e o combate à crise climática (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016). Além disso, Ursi e Salatino (2022) apontam que existe um termo chamado 'impercepção botânica' que nos ajuda

a compreender o porquê a botânica é vista dessa forma, o termo consiste na incapacidade das pessoas de perceber as plantas ao nosso redor, a desconsideração sobre a importância das plantas na biosfera e na nossa vida, e a incapacidade de reconhecer os atributos estéticos e biológicos característicos das plantas.

Isso está atrelado a nossa neurofisiologia, na percepção visual do olho humano, onde é priorizado os aspectos como movimento, padrões salientes de cores, elementos conhecidos e seres ameaçadores, e as plantas não apresentam esses aspectos tendendo a ser ignoradas no processamento cerebral, a não ser que estejam em floração ou frutificação (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016). Estes autores (2016) afirmam que uma sociedade que não reconhece suas plantas pode apresentar consequências drásticas, como por exemplo, deixar de se importar com o meio ambiente, nos colocando rumo a destruição dos biomas, levando os animais e a nós mesmos à extinção, outra consequência é que não reconhecer a importância e o funcionamento das plantas nos encaminha a uma situação crítica, que hoje praticamente sustenta a economia brasileira, o agronegócio.

Com base no exposto, foi elaborada uma atividade prática, dentro do "rol" de atividades da disciplina de Botânica IV - anatomia e fisiologia vegetal - do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ), com intuito de promover a reflexão crítica sobre as mudanças climáticas e o sequestro de carbono, dialogado com o conteúdo da disciplina. A atividade intitulada "Sua pegada de carbono" teve os seguintes objetivos: (1) Identificar a emissão de gás carbônico anual dos estudantes; (2) Promover a reflexão crítica acerca do modo de vida e de consumo dos estudantes; (3) Elaborar uma estratégia prática para a mitigação das mudanças climáticas.

METODOLOGIA

A disciplina obrigatória de Botânica IV é oferecida no 5° (quinto) período do curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ com carga horária total de 60 horas, divididas em aulas teóricas e práticas. Tem como objetivo integrar os conhecimentos anatômicos e fisiológicos para compreender os processos físico-químicos e bioquímicos envolvidos, no transporte e translocação de água, solutos e matéria orgânica e nos metabolismos primário e secundário dos vegetais. A disciplina é a última botânica das quatro obrigatórias do curso e conta com o auxílio de monitoria.

Tendo em vista o contexto atual é estratégico promover atividades e metodologias para sensibilizar os estudantes em relação às plantas, como também o seu papel crucial na mitigação das mudanças climáticas. A atividade prática intitulada "Sua pegada de carbono" foi dividida em três momentos ao longo do semestre:

- **Momento 1 - Calculando sua pegada de carbono**

Durante o módulo de fotossíntese ministrado no semestre letivo foi encaminhado para os estudantes da disciplina um Formulário Google para descobrir quanto de gás carbônico, em média, cada um emite durante um ano. O formulário apresentou três perguntas: e-mail; nome completo; calcule sua pegada. Na questão para calcular a pegada de carbono, entre as várias ferramentas gratuitas da internet, disponibilizamos a da National Geographic Brasil[1], pois esta apresenta uma praticidade de uso e questões de fácil compreensão para que os estudantes consigam responder tranquilamente. Na plataforma, você responde algumas questões relacionadas a eletrodomésticos, fonte de energia, hábito alimentar, meio de transporte, viagens de avião, renda,

1 National Geographic Brasil https://www.nationalgeographicbrasil.com/o-que-voce-faz-importa?utm_source=google&utm_medium=[%E2%80%A6]_campaign=pegada-de-carbono&utm_id=escala-para-o-bem&gclid=EAIaIQobChMIuKPt4_7G-wIV0xPUAR20EAPnEAAYBCAAEgJeh_D_BwE&gclsrc=aw.ds

compostagem e árvores plantadas. Com base nas respostas, a ferramenta calcula a quantidade de toneladas de CO_2/ano que cada pessoa emite, sendo esta a chamada "pegada de carbono".

- **Momento 2 - Relações vegetais x carbono**

Dentro do módulo sobre Fotossíntese e como um dos últimos temas deste, é abordado as considerações anatômicas, fisiológicas e ecológicas da fotossíntese, onde se discute, entre outras coisas, o papel dos vegetais nas mudanças climáticas. Ao longo das aulas, os estudantes compreendem os diversos fatores que alteram o processo fotossintético, dentre eles o CO_2, onde o aumento desse gás na atmosfera pode aumentar a taxa fotossintética nas plantas *C3*, como também que esse aumento tende a deixar os estômatos mais fechados diminuindo a transpiração e aumentando a temperatura, por exemplo. Outro ponto abordado neste módulo é como e por quê as concentrações de dióxido de carbono estão aumentando nos últimos anos e a influência disso na dinâmica de vida na Terra.

- **Momento 3 - Compensando sua pegada de CO_2**

O *campus* da FFP/UERJ possui um sistema agroflorestal (saf) mantido pelo Projeto de Extensão da Unidade - Kamuatá - que consiste no cultivo de espécies de interesse agrícola consorciado com árvores. Dentre as diversas alternativas de combate às mudanças climáticas, o emprego de sistemas agroflorestais é uma delas, tendo em vista que além da manutenção do clima, as árvores são grandes sequestradoras de carbono. A partir da pegada de carbono de cada estudante, calculou-se quantas árvores plantadas seriam necessárias para compensar a pegada de carbono de cada um(a). Sendo assim, após explicação do cálculo e da discussão gerada pelo quantitativo encontrado de árvores a serem plantadas para cada um(a) e pelo espaço disponível para o plantio, foi proposto que cada estudante plantasse, minimamente, uma muda de árvore dentre as disponibilizadas.

Para a execução do momento três foi necessário adquirir mudas de espécies nativas da Mata Atlântica, pois como aponta Fernandez e Tanizaki (2019) não faz sentido ecológico compensar emissões com plantio de espécies exóticas, se faz necessário repensarmos nosso modo de intervenção no planeta e não reduzir as florestas e biomas a apenas sua capacidade de estocar carbono. Neste sentido, dialogamos com duas organizações - OSC Mulheres da Parada e Programa Replantando Vida da CEDAE - que produzem mudas de árvores nativas da Mata Atlântica, para a aquisição da quantidade necessária de mudas para a atividade de plantio, dentro do espaço disponível dentro do *campus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na medida em que os estudantes foram respondendo o Formulário sobre sua pegada de carbono, elaboramos uma lista (quadro 1) com a quantidade de carbono emitida, em média, por cada um deles. A média da turma foi aproximadamente 4,17 toneladas de CO_2/ano, sendo a aluna E21 a maior emissora com 26,42 e o aluno E3 o menor emissor com 1,16 toneladas. A partir do resultado, cada estudante foi capaz de refletir acerca dos seus hábitos alimentares, eletrodomésticos, meios de transporte entre outros fatores com base nos comentários realizados pelo professor ao longo das aulas.

Quadro 1 - Emissão de carbono anual dos estudantes da disciplina de Botânica IV

Estudante	Toneladas CO_2/ ano	Estudante	Toneladas CO_2/ ano
E3	1,16	E5	2,8
E18	2,01	E16	2,81
E7	2,08	E17	2,96
E8	2,08	E19	2,97
E10	2,31	E15	3,0
E9	2,32	E13	3,05
E4	2,35	E11	3,14
E14	2,36	E12	3,16
E3	2,38	E1	7,08
E24	2,4	E22	7,51
E23	2,52	E6	8,65
E20	2,61	E21	26,42

Fonte: OS AUTORES, 2023.

A emissão anual, individual, de 26,42 toneladas de CO_2/ano foi o resultado que mais nos surpreendeu, até porque a maioria dos estudantes ficou na faixa de 2 a 3 toneladas. Ao conversarmos sobre esses números em sala, a maior emissora comentou um pouco da sua dinâmica de vida, se desloca de carro a maior parte do tempo, tem muitos eletrodomésticos e isso impacta diretamente na sua emissão de dióxido de carbono. Essa atividade provocou muitas reflexões na estudante, a ponto de no trabalho final da disciplina a mesma ter desenvolvido uma proposta de material didático - *Jogo: Tabuleiro da Pegada de Carbono* - sobre a temática para trabalhar com o ensino fundamental.

Durante as aulas do módulo sobre fotossíntese, tema que assusta a grande maioria dos estudantes de biologia, realizamos algumas provocações, alguns questionamentos para que eles pudessem contextualizar o conteúdo com o cenário atual, como por exemplo, *"Se as plantas têm uma alta taxa fotossintética com gás carbônico disponível, então esse aumento de CO_2 na atmosfera não seria um problema, certo?..."*. A partir de hipóteses e discussões como também a compreensão do aparelho fotossintético das plantas, os estudantes conseguiram fazer conexões e entender o papel dos vegetais na mitigação das mudanças climáticas.

Com base em nossos diálogos e articulações conseguimos a doação de oitenta mudas de árvores nativas da Mata Atlântica para plantar no saf, dentre elas estavam as seguintes espécies: Grumixama (*Eugenia brasiliensis*), Pitanga (*Eugenia uniflora*), Uvaia (*Eugenia pyriformis*), Babosa Branca (*Cordia superba*) (Fig.1a), Pau-ferro (*Libidibia ferrea*), Pau-formiga (*Triplaris americana*), Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) e Ipê rosa (*Handroanthus heptaphyllus*). Entretanto, o sistema agroflorestal já tem algumas árvores e plantar todas as que recebemos não seria interessante, pensando no desenvolvimento e tamanho das mesmas, sendo assim definimos que cada estudante iria plantar uma árvore (Fig.1b) independente da quantidade de CO_2 emitida por ele.

Após o módulo de Fotossíntese, momento em que a turma já tinha calculado sua pegada de carbono, compreendido a maquinaria da fotossíntese e sua relação com as mudanças climáticas, ela estava pronta para o terceiro e último momento da atividade - compensando sua pegada de CO_2. Os estudantes foram reunidos (Fig.1c) no saf para compensar suas pegadas, conversamos sobre a quantidade de árvores necessárias para compensar uma tonelada de carbono, sistemas agroflorestais, adubação verde, relembramos como e porquê as árvores em seus primeiros vinte anos de vida são excelentes sequestradoras de carbono e como plantá-las.

Figura 1: a) Muda de Babosa-branca (*Cordia superba*) plantada por um estudante; b) Estudante plantando um Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*); c) Parte da turma reunida no sistema agroflorestal

De acordo com o Instituto Brasileiro de Florestas (2020), a cada 7 árvores plantadas é possível sequestrar aproximadamente 1 tonelada de carbono, sendo a técnica de plantio de árvores o método mais acessível para pessoas físicas que desejam neutralizar suas emissões diárias. Como sinalizado acima, precisaríamos de um saf maior para que cada estudante pudesse plantar sete árvores a cada tonelada emitida, sendo assim, após dialogar essas questões com os estudantes, cada um plantou uma árvore. Totalizando 24 árvores nativas da Mata Atlântica plantadas no sistema agroflorestal, alguns estudantes de fora da disciplina ao acompanharem a atividade também quiseram plantar, ao fim da atividade plantamos 30 árvores. Compensando assim cerca de 4,28 toneladas de carbono, valor próximo a média de emissão da turma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todos os aspectos apresentados está evidente o quanto precisamos ficar atentos à crise climática instaurada no planeta Terra, para além dessa atenção precisamos também repensar e mudar nossos hábitos em relação ao consumo, deslocamento, alimentação, etc. O momento para reduzir nossas emissões e sequestrar cada vez mais carbono é agora, e como vimos por meio de ações simples podemos fazer isso. A atividade “Sua pegada de carbono” conseguiu compensar a média de CO_2 emitida pela turma com uma ação relativamente fácil que pode ser desenvolvida em outras disciplinas e em espaços não formais de ensino, contando que haja contextualização.

A aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação (MORGAN, 2018). A atividade realizada utilizou diferentes recursos didáticos – plataformas digitais, aulas em laboratório, atividades práticas fora da sala – afim de proporcionar um ganho significativo no processo de ensino aprendizagem dos estudantes a partir da metodologia ativa, os tornando mais interessados na botânica e seu diálogo com as questões socioambientais.

Os estudantes que vivenciaram as etapas ao longo do semestre foram impactados de diversas formas e sem dúvida a contribuição para a diminuição da impercepção botânica foi significativa. Como também, na compreensão do impacto ambiental de suas ações, na forma como as árvores "sequestram CO2", etc. Desenvolver atividades práticas e contextualizadas com as questões que nos são impostas no dia a dia no ensino de botânica é fundamental para formar pessoas capazes de adotar uma postura crítica e propor soluções diante dos problemas ambientais. Sendo assim, se faz necessário ampliar as estratégias educacionais para mitigar cada vez mais os efeitos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

FERNANDEZ, Viviane e TANIZAKI, Kenny. Sequestro de carbono: o poder das soluções simples. Ciência Hoje, ed. 355, 2019.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas. Compensação de CO2 com plantio de florestas: como fazer? IBF, 2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/compensacao-de-co2#:~:text=As%20florestas%20sequestram%20o%20elemento%20apenas%20na%20fase,carbono%20nos%20seus%20primeiros%2020%20anos%20de%20idade.>. Acesso em: 25 de mar. de 2023.

JACOBI, Pedro Roberto et al. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. Revista brasileira de educação, v. 16, p. 135-148, 2011.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

NETO, Nelson Eduardo Corrêa et al. Agroflorestando o mundo de facão a trator. Petrobrás Ambiental. Barra do Turvo, 2016.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. InFor, São Paulo/SP, v. 2, n. 1, p. 355-381, may 2017. ISSN 2525-3476. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 01 de jun. de 2023.

ONU - Organização das Nações Unidas. O que são as mudanças climáticas? 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas> Acesso em: 20 de mar. de 2023.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica?. Estudos avançados, v. 30, p. 177-196, 2016.

TAIZ, Lincoln et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Artmed Editora, 2017.

URSI, Suzana; SALATINO, Antônio. Nota Científica – É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para" cegueira botânica". Boletim de Botânica, v. 39, p. 1-4, 2022.

JOGOS EDUCATIVOS NA FORMAÇÃO DOCENTE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR A PARTIR DE ESQUEMAS CONCEITUAIS PRIMÁRIOS

Camille Santos Carraco
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
carraco.camille@gmail.com

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
rrlmendes.uerj@gmail.com

Rhuana Vitória de Oliveira Marins Sousa
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
rhuanadeoliveira@gmail.com

Maria Luiza Passamani Carvalho
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
marialuizapasca@gmail.com

Maria Clara Dias de Miranda Barbosa
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
mariaclara.miranda65@gmail.com

Mateus Tenutti Mayer
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
tenutti22@gmail.com

Leandra Viana Fernandes Costa
Laboratório de Estudos de Jogos Didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – LEJD/UERJ
vianaleandra21@gmail.com

RESUMO

Embora os jogos educativos possam tornar a aprendizagem mais motivadora e criativa, sua associação com diversão e prazer pode limitar sua utilização no ambiente escolar. Na formação inicial de professores é preciso, portanto, fomentar o conhecimento dessa ferramenta de ensino, de forma crítica e levando em consideração perspectivas teóricas que nos ajudam a pensar o papel dos jogos em sala de aula, como os esquemas conceituais primários propostos por Piaget. Com o objetivo de promover a interação dos licenciandos com jogos educativos de ecologia e biodiversidade e avaliar o perfil dos jogadores e sua relação com cada jogo, conduzimos um estudo utilizando dois questionários (perfil do jogador e escala Likert). Os resultados preliminares sugerem que a cultura da competição e o perfil de cada jogador podem influenciar a utilização de jogos cooperativos. Além disso, é necessário criar regras claras e de fácil entendimento, para não prejudicar a jogabilidade e desmotivar os jogadores. Os resultados nos ajudam a repensar a forma como temos utilizados jogos na formação inicial docente, mas também a continuar valorizando o uso desta ferramenta de ensino na escola.

Palavras-chave: jogos educativos, formação inicial docente, esquemas conceituais primários, perfil de jogador, jogos cooperativos

INTRODUÇÃO

Os jogos educativos[1] são ferramentas de ensino com potencial para tornar o processo de aprendizagem mais motivador e criativo, devido às suas propriedades lúdicas. Eles podem ser utilizados como uma forma de revisar os conteúdos ou usados em oficinas, auxiliando nos processos pedagógicos (SOUZA; NASCIMENTO JUNIOR, 2005).

Entretanto, pela diversão e prazer estarem muito relacionados com os jogos, estes nem sempre são vistos como um instrumento didático-pedagógico. Apesar dos benefícios dessa ferramenta para a construção do conhecimento e do ensino/aprendizado por meio da mobilização da cognição, desenvolvendo a inteligência e a personalidade (MIRANDA, 2002), os jogos ainda são pouco utilizados no ambiente escolar.

Para o ensino de matérias complexas, como Ciências e Biologia, que necessitam um bom grau de abstração, os jogos podem compor uma alternativa interessante para ensinar conceitos de difícil assimilação. Além disso, segundo Valente (1993), a pedagogia por trás dos jogos educacionais é autodirigida, isto é, uma filosofia da liberdade para descobrir relações por ela mesma, ao invés de serem explicitamente ensinadas. No entanto, o mesmo autor destaca que a competição presente nos jogos pode desviar a atenção do objetivo da atividade.

Jogos competitivos são aqueles em que, por definição, um jogador vence ao final da partida, enquanto os outros jogadores perdem (BROTTO, 1999). Exercitam habilidades de concentração, autonomia, construção de estratégias, empenho e dedicação (KAMII; DEVRIES, 2009). Entretanto, se a vitória não for alcançada, podem diminuir a autoestima e ocasionar frustração, desmotivação, desinteresse, agressividade, inveja e sensação de injustiça e/ou de derrota (MELIM et al, 2009).

Entretanto, hoje em dia, também encontramos jogos educativos cooperativos, nos quais os jogadores jogam juntos em prol de uma meta comum (BROTTO, 2002). O objetivo principal não é vencer o adversário, mas sim atingir um objetivo comum (ORLICK, 1989; BROTTO, 1999). Exercitam habilidades de construção coletiva de estratégias, trabalho em equipe, capacidade de planejamento e de negociação de ideias (SOLER, 2008). Mas também podem ser desinteressantes, desmotivantes e levar os jogadores a desistir da partida, seja por tédio ou por uma dificuldade de entender os processos inerentes ao jogo.

Entre os jogos educacionais cooperativos, é importante destacarmos os jogos semicooperativos[2] (ORLICK, 1989). Segundo Brotto (2002; 1999), eles são adequados para grupos de estudantes muito acostumados/motivados com a competição. Neles, ainda há um único vencedor, mas a dinâmica do jogo/das partidas faz com que o mais interessante não seja vencer e sim estar no jogo, independentemente de uma vitória ao final.

A utilização de jogos educativos tem sido uma estratégia muito utilizada no processo de aprendizagem dos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Na disciplina obrigatória de Laboratório de Ensino III, os jogos têm ajudado os licenciandos e nos ajudado a entender a importância dos recursos lúdicos

1 Neste trabalho estamos utilizando a classificação de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), que dividem os jogos educativos em informais e formalizados. Entre os jogos educativos formalizados, estão os pedagógicos (jogos inéditos pensados para o ensino) e os didáticos (jogos que já existiam e são adaptados para o ensino).

2 Terry Orlick (1989) organizou os jogos cooperativos em 4 categorias: jogos de inversão; jogos sem perdedores; jogos de resultado coletivo; e jogos semicooperativos. Neste trabalho escolhemos dar destaque aos jogos semicooperativos em separado por entendermos que, em processos pedagógicos nos quais os educandos nunca tiveram contato com jogos cooperativos, aquele tipo de jogo é o ideal para estabelecer uma transição didática eficiente entre estratégias de competição e estratégias de cooperação.

em proporcionar o aprendizado de uma forma dinâmica e leve para o ensino de ecologia e biodiversidade, que são as temáticas abordadas na disciplina.

Os licenciandos, ao longo do contato com os jogos deste acervo, puderam avaliar o material com base na adaptação, por Moraes & Soares (2021) e Salen & Zimmerman (2012a) dos *esquemas conceituais primários,* desenvolvidos por Piaget para explicar as estruturas cognitivas dos indivíduos em diferentes fases da vida. No caso dos jogos, aqueles autores definem como essenciais os esquemas conceituais primários Regras (indica aquilo que é permitido ou proibido dentro do jogo); Interação lúdica (responsável pelo 'espírito do jogo', mantendo os jogadores interessados até o final); Cultura (influencia a construção do jogo e, também, pode ser usado para discutir visões de mundo e práticas); e a Educação formal (envolve as questões pedagógicas para o desenvolvimento do jogo). Estes esquemas conceituais primários foram nossa referência para desenvolver os instrumentos de coleta de dados submetidos aos licenciandos que cursaram a disciplina Laboratório de Ensino III no período acadêmico 2022.2 e utilizaram jogos em algumas atividades do curso.

O presente trabalho tem por objetivo, portanto, relatar a nossa experiência com os estudantes de graduação da disciplina de Laboratório de Ensino III, em uma sequência de aulas no período citado, cujo objetivo foi proporcionar a interação entre eles e com jogos educativos de ecologia e biodiversidade produzidos por colegas de turmas anteriores. Ao preparar essa unidade de ensino, nos surgiram as seguintes questões: Esses estudantes se consideram "jogadores"? Se sim, que tipo de jogadores eles são? E qual será a avaliação desses licenciandos dos múltiplos aspectos que compõem um jogo educativo? Para obter estas respostas, preparamos dois questionários: um levantamento acerca do perfil de jogador dos estudantes e um questionário em escala Likert da avaliação dos licenciandos ao utilizar os jogos do acervo do laboratório.

METODOLOGIA

A turma 2022.2 da disciplina de Laboratório de Ensino III, durante o bloco de atividades com jogos, foi composta por 15 licenciandos. No primeiro dia de atividades (25/01/2023), os alunos da disciplina assistiram uma apresentação de slides sobre Competição e participaram de uma oficina de jogos competitivos, utilizando o material do acervo do Laboratório de Ensino (Cf. Brito, 2020). No segundo dia (01/02/2023), foram apresentados e utilizaram os seguintes jogos cooperativos (quadro 1): Mistério da floresta; Ação e Reação no ambiente; Jataí; e Estrateegia. Neste dia, os 15 alunos foram divididos em 4 grupos e cada grupo respondeu um questionário dividido numa escala Likert com 16 afirmativas, avaliando estrutura, regras e a dinâmica dos jogos. Este questionário foi adaptado do trabalho de Brito (2020). Eles também assinaram um TCLE[3] permitindo as coletas de dados para este trabalho. No terceiro dia (03/02/2023), os licenciandos preencheram um levantamento sobre seu perfil como jogador. Estes 2 materiais de coleta, questionário e levantamento, serão descritos sucintamente e analisados na próxima seção.

3 TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Quadro 1: Sinopse dos jogos cooperativos utilizados pelos licenciandos durante nossa coleta de dados.

Jogo	Descrição
Mistério da Floresta	Na história que dá início ao jogo, os animais precisam descobrir um mistério que promove a ocorrência de fenômenos "estranhos" aos seres vivos moradores da floresta. Para resolverem esse enigma, os jogadores seguem pistas que aparecem ao longo do jogo. O objetivo é descobrir quem está causando os impactos ambientais na floresta. O envelope com a resposta só poderá ser aberto quando todos concordarem com uma única resposta. O jogo termina com a abertura do envelope.
Ação e Reação no Ambiente	Criar ou reforçar a ideia de conscientização ambiental, através da percepção de que todas as ações têm suas reações no ambiente, pois as mesmas têm custos e resultados previstos e imprevistos. Esta dinâmica é apresentada neste jogo de estratégia, que discute quais seriam as escolhas "ideais" para um ecossistema harmônico, ou menos explorado.
Jataí	Simula uma colméia de abelhas sem ferrão, onde os participantes são divididos em uma 1 rainha e 3 operárias. Para dar início ao jogo, a rainha deve decidir o ambiente a ser explorado (cidade, floresta ou campo) sabendo que se aventurar colônia afora traz consequências boas ou ruins. Achar pontos de polinização é vital para manter o funcionamento da colméia; ao descobrirem os 9 pontos de polinização, as abelhas vencem, no entanto ficar sem néctar pode ser fatal e levar à sua derrota.
Estrateegia	O material tem como objetivo a análise e construção de gráficos no conteúdo de Dinâmica de Populações. Neste jogo, 2 grupos devem controlar, através da construção de gráficos, a população de espécies animais do jogo. A interação se dá pela presa e pelo predador, que vão influenciar na dinâmica do gráfico, assemelhando-se ao que ocorre no meio natural.

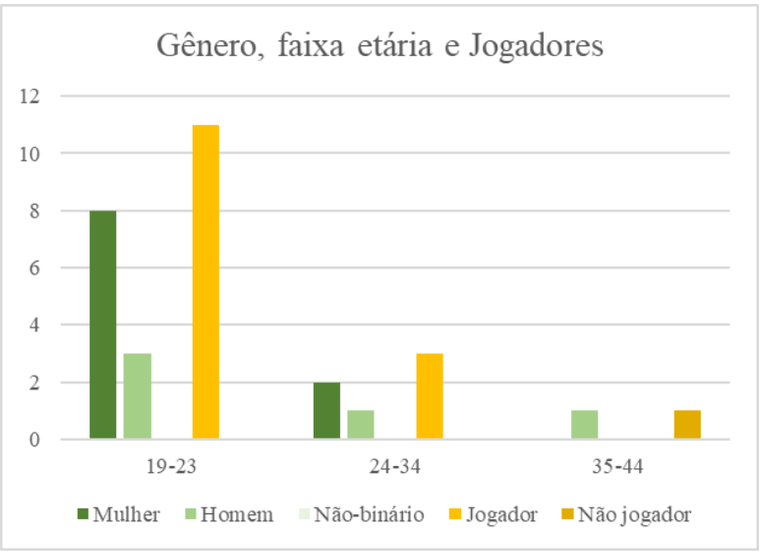
Fonte: Autores, 2023

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados e análises do questionário 'perfil do jogador'

A partir das respostas dos 15 licenciandos, analisamos suas características enquanto grupo e seu perfil como jogadores. Os estudantes da disciplina eram majoritariamente mulheres e jovens adultos, entre 19 e 23 anos (figura 1). Ao perguntarmos se eles se consideravam "jogadores", todos responderam que sim, com exceção de um aluno de 39 anos.

Figura 1: Gênero, faixa etária e jogadores, segundo os dados fornecidos pelos 15 licenciandos.



Fonte: Dados coletados pelos autores, 2023

A primeira pergunta do levantamento pedia que os respondentes dissessem quais jogos mais gostam e oferecia 8 opções. Dentre os jogos mais citados pelos licenciandos (tabela 1) estão: os jogos de cartas (23%), seguidos pelos jogos eletrônicos (21%) e de tabuleiro (13%). Pode-se observar que jogos de RPG (7%) aparecem com uma menor frequência de respostas, conforme exposto na tabela 1. Conhecer a preferência dos tipos de jogos pode contribuir na hora do professor escolher qual o tipo mais adequado para o perfil daquela turma ou refletir que jogos são menos conhecidos pelos alunos e podem ser utilizados para ampliar o conhecimento deles sobre estas ferramentas lúdicas. Por exemplo, caso tenham uma maior familiaridade com jogos eletrônicos, fazê-los conhecer jogos de tabuleiro, despertando novos interesses e trabalhando outras habilidades.

Tabela 1: Frequência de respostas à pergunta "qual tipo de jogo você gosta?".

Classificação dos Jogos	Fi	%
Eletrônicos	13	21%
Eletrônicos clássicos	5	8%
Tabuleiro	8	13%
Cartas	14	23%
RPG	4	7%
Clássicos	5	8%
Quebra-cabeça	5	8%
Popular	7	11%
Outros: Jogo de improviso	1	2%
Total	61	100%

*Nota: Freq. Absoluta simples (Fi); Porcentagem (%)

Buscamos saber com qual tipo (perfil) de jogador (quadro 2) cada estudante da turma se identificava (tabela 2), comparando esta auto-definição com o comportamento apresentado em sala de aula. As respostas a este questionamento, com maior frequência, foram: dedicado (30%), predador (26%) e padrão (22%). Ninguém considerou-se desmancha-prazer ou trapaceiro.

Quadro 2: Descrição dos tipos de jogadores

Tipo de jogador	Descrição
Padrão	O jogador padrão tenta seguir as regras da melhor maneira possível.
Dedicado	Trata-se de um tipo especial de jogador padrão, torna-se um especialista em um jogo, testando estratégias, praticando e aperfeiçoando seus conhecimentos do jogo para tentar maximizar as chances de ganhar.
Antiesportivo	São capazes de fazer qualquer coisa para ganhar, tentam encontrar atalhos e exploram brechas nas regras para colocá-los em vantagem. Eles não quebram as regras, mas violam o espírito do jogo.
Trapaceiro	O trapaceiro quebra as regras formais do jogo com o intuito de ganhá-lo.
Desmancha-prazeres	Esse tipo de jogador não se preocupa em ganhar e nem a seguir as regras
Socializador	O maior interesse dos socializadores é a interação social que o jogo proporciona.
Predador	Jogadores mais competitivos que acabam interferindo na experiência dos demais jogadores ou no funcionamento do jogo.
Explorador	Se interessam pelo funcionamento da mecânica do jogo, gostam de procurar informações, explorar os ambientes e solucionar puzzles.
Realizador	São acumuladores de status ou pontuações dentro do jogo, sua maior motivação é a recompensa.

Fonte: Salen & Zimmerman (2012b) e Bartle (1996)

Tabela 2: Resposta dos entrevistados à pergunta 'Qual tipo de jogador você se considera?'.

Tipo de jogador	Fi	%
Padrão	5	22%
Dedicado	7	30%
Antiesportivo	1	4%
Trapaceiro	0	0%
Desmancha-prazer	0	0%
Socializador	2	9%
Predador	6	26%
Explorador	2	9%
Realizador	4	17%
Total	23	100%

*Nota: Freq. Absoluta simples (Fi); Porcentagem (%)

Segundo Salen e Zimmerman (2012b), um jogador pode alternar entre as categorias dependendo do contexto no qual está inserido. A partir desta afirmação, foi interessante observar que, ao longo da atividade com jogos *cooperativos*, os alunos da disciplina apresentaram um comportamento contraditório, tendendo ao competitivo, o que pode refletir o tipo de jogador predador — ou seja, um comportamento que interfere na proposta e na dinâmica do jogo.

Pedimos aos alunos que dissessem o que consideram importante em um jogo, a partir de 7 alternativas (tabela 3). Os 3 principais elementos considerados pelos respondentes incluem a jogabilidade, a diversão e a mecânica do jogo. O grupo que está jogando, a narrativa e o efeito replay (querer jogar de novo) foram menos citados. Em relação aos elementos presentes, foi notório perceber que os alunos se interessavam por jogos mais interativos, dinâmicos e divertidos, sendo este o principal elemento promotor do círculo mágico — ou seja, o momento lúdico que foge do padrão estabelecido dentro da sala de aula e no qual os alunos ficam motivados a participar para além de uma mera atividade. Quanto à mecânica do jogo, foi observado que os jogos mais simples, com funcionamento semelhante a outros já existentes, foram mais atrativos e práticos, visto que os grupos não precisavam investir tanto tempo para entender as regras.

Tabela 3: Resposta dos entrevistados à pergunta 'O que você considera importante em um jogo?'.

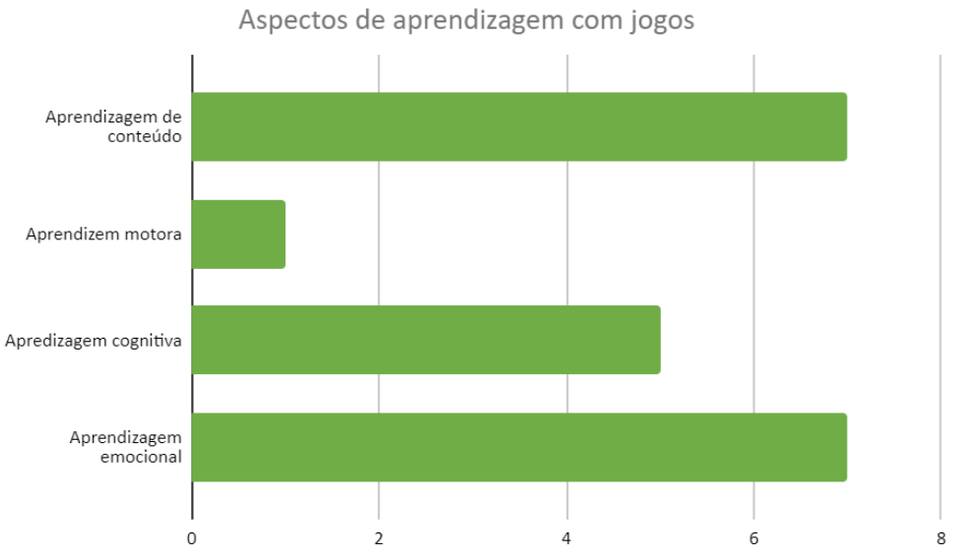
Elementos do jogo	Fi	%
Jogabilidade	14	26%
Mecânica do jogo	10	19%
Diversão	11	21%
Narrativa	4	8%
Grupo que estou jogando	3	6%
Aparência do jogo	7	13%
Efeito replay	4	8%
Total	53	100%

*Nota: Freq. Absoluta simples (Fi); Porcentagem (%)

Também perguntamos aos licenciandos se jogos por diversão já foram capazes de estimular a aprendizagem deles. Das respostas ao levantamento, 14 foram afirmativas e 1 negativa, sendo esta daquele aluno que não se considera jogador. Para os que responderam de maneira afirmativa, foi perguntado se tal jogo ou jogos era(m) próprio(s) para aprender um conteúdo (jogos didáticos ou pedagógicos) ou o aprendizado era um efeito de jogar; a maioria respondeu que era um efeito de jogar. Apenas uma pessoa citou um jogo pedagógico utilizado durante a disciplina, 'Jataí' e sem justificar quais os aprendizados envolvidos. Percebe-se, então, que os jogos comerciais tendem a estabelecer uma aprendizagem involuntária com o jogador, conforme exposto por Mendes (2011).

Na figura 2, observa-se que a percepção sobre os aspectos de aprendizagem com um maior destaque é a de conteúdo, onde 7 respostas associaram conteúdos como: Biologia, História, Português, Matemática e curiosidades gerais. A aprendizagem emocional incluiu respostas como: paciência, pensar antes de agir, superar desafios e persistência. No entanto, o mais citado é a estratégia (4) inserida por nós na aprendizagem cognitiva, junto à "observação".

Figura 2: Percepção sobre os aspectos da aprendizagem com jogos, a partir da classificação das respostas dos 15 licenciandos.



Fonte: Dados coletados pelos autores, 2023

Resultados e análise do questionário escala likert

Todos os 5 jogos cooperativos utilizados pelos licenciandos tiveram uma boa recepção quanto à estrutura, proposta e primeira impressão (antes de jogar) de cada um deles, com exceção do jogo Ação e Reação no Ambiente. Com relação a este jogo, mais da metade dos respondentes afirmaram que não tiveram uma primeira impressão positiva sobre este material.

Quando analisamos as respostas relativas às regras, jogabilidade e dinâmica, que são aspectos mais relacionados ao ato de jogar, percebemos que os estudantes são mais críticos. Os jogos Ação e Reação no Ambiente e Jataí, segundo os participantes, não apresentaram uma clareza em relação às regras, o que pode ter prejudicado a dinâmica do jogo e sua jogabilidade. Já Estrateegia possuía regras claras para os participantes, mas a dinâmica e a jogabilidade foram consideradas menos atrativas.

Interação e diversão também são características inerentes aos jogos, e os 5 jogos mostraram potencial de interação entre os jogadores. Para diversão, Estrateegia e Ação e Reação no Ambiente foram considerados os jogos menos divertidos. Isso pode estar atrelado ao nível de complexidade dos jogos em questão. O jogo Estrateegia pede que os estudantes exercitem a construção de gráficos utilizando os fundamentos da dinâmica de populações; e o Jogo Ação e Reação no Ambiente também envolve cálculos e formulação de estratégias. Ambos os jogos podem não ter sido considerados potencialmente atrativos e motivadores para serem utilizados em sala de aula devido à dificuldade normalmente associada à linguagem matemática.

Fernandes e Junior (2014) consideram que o conhecimento de leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas não é uma tarefa imediata, requer familiaridade, tempo e desenvolvimento. Jogos como Estrateegia, que promovem a interpretação de gráficos, podem ser eficientes ferramentas no processo de alfabetização científica. No entanto, é necessário adaptá-lo para torná-lo mais atrativo para o uso em sala de aula.

Quanto à cooperação e competição, todos os jogos foram considerados promotores de cooperação entre os participantes, com exceção do Limpando o Parque — que, por definição, é um jogo cooperativo. Ao serem perguntados se estes jogos também promoviam momentos de competição entre as pessoas, Jataí e

Estrateegia foram citados. Estrateegia é um jogo semicooperativo e Jataí, cooperativo. Essas diferenças do que foi proposto e de como os jogos foram executados possivelmente foram ocasionadas pelo perfil dos dos jogadores atuando em conjunto— essa turma considerou-se dedicada, predadora e padrão, possuindo um traço marcante de competição.

Do ponto de vista pedagógico, todos os jogos foram considerados promotores de aprendizagem e com um bom relacionamento com o conteúdo proposto. No entanto, quando questionados se recomendariam o jogo para um colega de classe e se utilizariam-no em sala de aula, apenas o jogo Mistério da Floresta ganhou um destaque.

CONCLUSÃO

Nossos instrumentos de coleta de dados levaram em consideração os esquemas conceituais primários Regras, Interação lúdica, Cultura e Educação formal, propostos por Salen & Zimmerman (2012a) e Moraes & Soares (2021). Com relação às Regras, observamos que os estudantes se adaptam mais rapidamente àquelas que já são conhecidas por fazerem parte de um repertório de jogos de diversão preferencialmente utilizados por eles. Neste sentido, o esquema conceitual primário Cultura influencia o anterior, e ambos colaboram para o desenvolvimento do esquema Interação Lúdica. Vemos isto quando percebemos que a cultura da competição distorce a utilização de jogos cooperativos, principalmente quando os estudantes/jogadores se identificam com o perfil "predador". Neste caso, nos parece que a interação lúdica não é estabelecida exatamente pelo tipo de jogo, mas pela forma como o participante "encara" o jogo — o que muda completamente sua dinâmica.

Com relação ao esquema conceitual Educação formal, podemos dizer pelos resultados apresentados que os alunos entenderam os conteúdos que os 5 jogos se propõem a abordar e, mais do que isto, que aprenderam algo a partir destes jogos. Entretanto, ao analisarmos a associação do esquema conceitual Educação formal com os demais esquemas, vemos que os licenciandos chamam atenção para jogos cuja primeira impressão não é boa, ou aqueles com pouco divertimento/diversão (Interação Lúdica); jogos com regras mal explicadas, insuficientes ou difíceis de entender (Regras); e jogos que não lhes parecem atrativos ou motivadores (Cultura).

Os jogos avaliados pelos estudantes foram elaborados por discentes de turmas anteriores e, em quase sua totalidade, foi o primeiro contato da turma com esse tipo de produção. Os licenciandos expuseram críticas construtivas com o intuito de melhorar a elaboração do material e também nos reafirmaram a importância de levantarmos previamente o perfil dos jogadores presentes em sala.

Saber analisar materiais didáticos é um instrumento importante para a formação docente, pois provoca uma reflexão sobre a utilização de jogos, entre outros materiais, e a partir disso pode-se elaborar, em sala aula ou em outros espaços pedagógicos, aulas significativas e prazerosas, capazes de proporcionar múltiplas experiências aos estudantes. Nosso objetivo como pesquisadores é utilizar estes resultados preliminares para aprimorar o trabalho com jogos na formação inicial docente. Também esperamos, com este trabalho, incentivar professores e licenciandos a utilizar e/ou criar materiais didáticos que possibilitem aos alunos novas formas de aprendizagem, unindo ludicidade e ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Taiara Guimarães Palácio pelos esclarecimentos com relação às referências sobre tipos de jogos e à Letícia da Silva Mello pela colaboração no processo de análise dos dados. Todas nós fazemos parte do GEEL – Grupo de Estudos em Educação Ludocientífica, ao qual agradecemos por manter permanentemente nosso interesse pelo estudos dos jogos educativos.

REFERÊNCIAS

BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. Journal of MUD Research, v. 1, n. 1, 1996.

BRITO, Thaís da Costa. Sistematização e análise dos jogos didáticos sobre ecologia e biodiversidade produzidos na Faculdade de Formação de Professores da UERJ. 2020. 102 p. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2020.

BROTTO, F. O. Os Jogos Cooperativos: O jogo e o esporte como um exercício de convivência. 1999. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) — Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

BROTTO, F. Os Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência. 2. ed. Santos: Projeto Cooperação, 2002.

CLEOPHAS, M. DAS G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. DAS G.; SOARES, M. H. F. B (Org.). Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 33-62.

FERNANDES, G.J.R; JUNIOR, S.G. O ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN, 1., 2014, Buenos Aires, Argentina. Anais... Ponta Grossa: ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1390, 2014. p. 11-12.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO, 1., 2001, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2001. p. 389-392.

MENDES, Thiago G. Jogos Digitais como Objetos de Aprendizagem: Apontamentos para uma Metodologia de Desenvolvimento. In: SBC - Proceedings of SBGames, 9., 2011, Salvador-BA. Anais... Salvador-BA: SBC, 2011. p. 1-8.

MIRANDA, S. de. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. Linhas Críticas, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 21–34, 2002. DOI: 10.26512/lc.v8i14.2989.

MORAES, F. A.; SOARES, M. H. F. B. Uma Proposta para a Elaboração do Jogo Pedagógico a partir da Concepção de Esquemas Conceituais. In: Educação em Revista, vol. 37, 2021.

ORLICK, Terry. Vencendo a competição. São Paulo Círculo do Livro, 1989.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. Principais conceitos, vol. 1. Trad. por Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012a.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. Regras, vol. 2. Trad. por Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012b.

SOLER, R. Brincando e aprendendo com os Jogos Cooperativos. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.

SOUSA, D.C.; NASCIMENTO JUNIOR, A.F. Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e educação ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2005. p. 1-12

VALENTE, José Armando. O computador e o conhecimento – repensando a educação. São Paulo: Gráfica. UNICAMP, 1993.

OFICINA PEDAGÓGICA EM GÊNERO E SEXUALIDADE: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Patrícia da Silva Barros
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO).
barrospatricia@yahoo.com.br

Pedro Pinheiro Teixeira
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO).
pedro.teixeira@puc-rio.br

RESUMO

O autoritarismo no país, representado pelo Governo Jair Bolsonaro, tem se firmado através do ataque aos Direitos Humanos, utilizando a LGBTfobia e uma suposta "ideologia de gênero" como pontos que "ameaçam" a família tradicional. A partir deste cenário, faz-se necessário pensar estratégias pedagógicas que auxiliem o renascimento de uma cultura dos Direitos Humanos na sociedade. A Educação em Direitos Humanos é pautada na transformação social e libertadora, tendo o papel de empoderar sujeitos e grupos sociais desfavorecidos para que sejam capazes de reconhecer e reivindicar seus direitos. No entanto, muitas vezes, os direitos estão associados com exclusividade às classes dominantes. Uma forma concreta de ação pedagógica que auxilie neste problema são as oficinas pedagógicas que constituem uma tática privilegiada e englobam multiplicidades de possibilidades de ações e metodologias de ação. Entendemos que ações pedagógicas que esclareçam o tema de Gênero e Sexualidade na formação de professores de Biologia são de extrema relevância atualmente, portanto, este trabalho tem o intuito de demonstrar o roteiro e a realização de uma oficina pedagógica de gênero e sexualidade pensada para a formação de professores. A experiência desta oficina foi de grande relevância, pois foi observado que todos os alunos estavam envolvidos e empenhados a refletir sobre o respeito à diversidade e a passarem aos seus futuros alunos valores pautados nos Direitos Humanos e na tolerância.

Palavras-chave: oficina pedagógica, formação de professores, direitos humanos, gênero, sexualidade

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

O contexto dos últimos quatro anos do Brasil foi marcado pela ascensão de grupos e indivíduos conservadores e de políticas de extrema-direita que, ainda hoje, atacam constantemente os movimentos feministas, negro e LGBTQIA+. O autoritarismo no país, representado pelo Governo Jair Bolsonaro, tem se firmado através do ataque aos Direitos Humanos, utilizando a LGBTfobia e uma suposta "ideologia de gênero" como pontos que "ameaçam" a família tradicional. A partir deste cenário, faz-se necessário pensar estratégias pedagógicas que auxiliem o renascimento de uma cultura democrática e dos Direitos Humanos na sociedade. Deste modo, salientamos o papel crucial dos espaços educacionais como promotores dos Direitos Humanos e ressaltamos a emergência de ações pedagógicas reflexivas que abarquem essas temáticas com a finalidade de formar cidadãos críticos e com apreço à igualdade. Neste trabalho, defendemos que o docente deve ter uma função social de conectar a escola ao contexto sociopolítico e não assumir uma postura neutra no exercício do seu trabalho.

Levinson (2010) afirma que a relação entre cidadania e disciplinas do campo das ciências tem sido uma tendência dos currículos mais atuais, demonstrando a necessidade de formação de cidadãos para a participação ativa na sociedade e para a tomada de decisões em relação a temas sociocientíficos. Nesse sentido, para pensar a escola como propagadora de igualdade e uma instituição necessária no processo emancipatório, é necessário que haja mudanças de fato na estrutura dos cursos de licenciatura, intensificando as abordagens relacionadas às desigualdades sociais. Além disso, é indispensável o engajamento político dos profissionais da educação para que se lute contra as interferências de grupos com ideais religiosos e moralistas e consigamos a manutenção de um Estado laico e democrático. Por outro lado, as pesquisas em Ensino de Ciências, demonstram que professores vêm abordando questões puramente biológicas relacionados às propriedades anatômicas, morfológicas e fisiológicas do corpo humano, por possuírem dificuldades para discutir questões sobre gênero e sexualidade em sala de aula, devido a questões religiosas da comunidade escolar e/ou preocupações com a interpretação que os responsáveis pelos estudantes terão sobre o tema (VIANA; PASTORIZA, 2020). Partindo desse princípio, entendemos que ações pedagógicas que esclareçam o tema de Gênero e Sexualidade na formação de professores de Biologia são de extrema relevância nos dias atuais, já que o ensino de Biologia pode ser uma ferramenta crítica no campo educacional, uma vez que o professor da disciplina é considerado o que tem o 'saber competente' para discutir temas ligados ao corpo e, consequentemente, ligados à Gênero e Sexualidade (PEREIRA; MONTEIRO, 2013).

SEÇÃO 2: JUSTIFICATIVA

Em 2012, foram aprovadas, pelo Conselho Nacional de Educação e homologadas pelo ministro da Educação, as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, publicadas no Diário Oficial da União em 30 de maio de 2012 (CANDAU, 2012) com o intuito de transformar a Educação em Direitos Humanos em um direito humano efetivo. Candau e Sacavino (2013) destacam que uma educação voltada para os direitos humanos se pauta em um tripé, a saber:

> [...] conhecer e defender seus direitos; respeitar a igualdade de direitos dos outros; e estar tão comprometido quanto possível com a defesa da educação em direitos humanos dos outros. Supõe a comunicação de saberes e valores e desenvolve uma compreensão das dimensões jurídicas e política, assim como moral e preventivo-pedagógico dos direitos humanos.

Partilhamos das ideias de Candau et al. (2013, p. 33), sobre a "[...] tensão entre o crescente interesse pelos Direitos Humanos e suas constantes violações hoje, na sociedade brasileira, desafia-nos a promover uma educação que contribua com a compreensão, a conquista e a vivência desses direitos no nosso meio". Entende-se que a cultura é um dos eixos fundamentais do processo educativo. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de uma cultura baseada nos Direitos Humanos implica em uma formação que contemple muito além da informação. É necessária uma formação que modifique os olhares, os valores e os comportamentos dos sujeitos nela inseridos.

Sobre a relevância de abordarmos os Direitos Humanos nos espaços sociais e, principalmente, nas instituições de ensino, trazemos alguns dados sobre a violência de gênero e sexualidade. Segundo o dossiê elaborado pela Associação Nacional de Travestis e Transexuais (ANTRA, 2021), somente no ano de 2020, ocorreram 175 assassinatos de travestis e mulheres transexuais. Para analisar a situação dos assassinatos contra pessoas trans, é importante observar que, em 2020, o Brasil seguiu na liderança do ranking mundial de assassinatos de pessoas trans no mundo, posição que ocupa desde 2008, conforme dados internacionais

da ONG Transgender Europe (TGEU), que constam neste dossiê. Pessoas trans têm enfrentado níveis assustadores de rejeição familiar, geralmente, desde a mais tenra idade. Essa rejeição pode ter um impacto devastador sobre esses indivíduos e isolá-los dos espaços sociais essenciais ao seu bem-estar, além de provocar um aumento das dificuldades de acesso e continuidade na formação escolar. Ainda no âmbito da violência, de acordo com o Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2021, um número expressivo de 1169 brasileiros LGBTQI+ sofreram, em 2020, lesão corporal dolosa e, no mesmo ano, houve 121 homicídios dolosos e 88 estupros no país por conta da homofobia, lesbofobia e transfobia (FBSP, 2021). Quanto à violência contra as mulheres, no Rio de Janeiro, a taxa de feminicídio teve um aumento de 73% nos últimos cinco anos. Segundo o Conselho Nacional de Justiça (CNJ), o total de casos de violência contra mulher aumentou em todo o Brasil. De acordo com o órgão, em 2020, 1.596 casos foram registrados pelo judiciário brasileiro. Já em 2021, a Justiça contabilizou 1.900 casos de feminicídio (CARVALHO, MONSERRAT e BOECHAT, 2022).

Devido aos problemas sociais relacionados, entendemos que é urgente a abordagem das temáticas nos espaços educacionais. A Educação em Direitos Humanos é uma poderosa ferramenta, pois é pautada na transformação social e libertadora, tendo o papel de empoderar sujeitos e grupos sociais desfavorecidos para que sejam capazes de reconhecer e reivindicar seus direitos. No entanto, muitas vezes, os direitos estão associados com exclusividade às classes dominantes. Quando afirmamos que todos são sujeitos de direitos pelo fato de todos serem humanos e merecerem uma vida com dignidade, este fato implica em alguns movimentos a serem incluídos no processo educativo e que são aspectos fundamentais para a construção da democracia (CANDAU et al.,2013; CANDAU, 2009). Esses movimentos do processo educativo são: saber seus direitos, empoderamento, promover a capacidade argumentativa e ser um(a) cidadão(ã) ativo(a). As oficinas pedagógicas por exemplo, podem ter um importante papel neste sentido, uma vez que englobam multiplicidades de possibilidades de ações e metodologias de ação.

Uma prática docente pautada na Educação em Direitos Humanos pode provocar mudanças de mentalidades e atitudes para que as pessoas consigam superar e rejeitar suas violações. Essa prática potencializa educadores e educandos para uma atitude questionadora; introduz a postura cidadã de se comprometer com mudanças; gera tensão no plano subjetivo, cultural e político; exercita a autonomia dos sujeitos; gera a indignação e a solidariedade; desenvolve atitudes pessoais e grupais mobilizadoras; concebe os sujeitos da ação como agentes de saber e ação e desenvolve uma pedagogia da corresponsabilidade (ZENAIDE, 2005). Para a autora, a oficina pedagógica é vista como um recurso metodológico extremamente relevante para a educação em direitos humanos, considerando sua conexão com os princípios desta educação. Candau (1999) ressalta que as oficinas pedagógicas constituem uma tática privilegiada, considerando o enfrentamento do obstáculo entre teoria e prática, a socialização e o intercâmbio dos atores, a construção coletiva do conhecimento, o exercício da participação e o trabalho com o cotidiano. Desse modo, ela fundamenta a construção teórica e metodológica de uma oficina pedagógica: em uma relação reflexiva entre teoria e prática; em um fazer coletivo e participativo; em um exercício de convivência;

na interligação entre o pensar, sentir e atuar; na confluência entre pensamento e ação; nos vínculos; na comunicação interativa; no intercâmbio de experiências; na análise de acontecimentos; no uso articulado de recursos dramáticos, literários, audiovisuais, gráficos; em um espaço de vínculos, de comunicação, de produção social, de acontecimentos e conhecimentos; um lugar de aprendizagem coletiva; um lugar de sistematização e reflexão do conhecimento.

Segundo Candau (1999), os momentos previstos na construção da oficina pedagógica são: a) o momento de aproximação da realidade, que deve ser criativo nos recursos que resultem no processo de sensibilização; b) o momento de aprofundamento/reflexão, não dissociando a relação entre teoria e prática; no momento de construção coletiva em que a síntese entre vivência, teoria e formação de um saber se relacione; c) o momento da conclusão, do compromisso, em que não se desvincule da intervenção, da identificação e da ação concreta e a elaboração de um produto final.

Partindo do princípio das oficinas em Direitos Humanos, foi elaborada uma Oficina Pedagógica de Gênero e Sexualidade para alunos de licenciatura de Biologia. Porém, o modelo desta oficina pode ser utilizado para qualquer curso de licenciatura. Neste caso, especificamente, apesar de ter sido pensada para a formação de professores de Biologia, a Oficina foi realizada durante um estágio docente, em cumprimento as exigências do Curso de Doutorado em Educação, com 22 alunos da disciplina de Multiculturalismo do curso de Pedagogia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, no segundo semestre de 2022.

SEÇÃO 3: ROTEIRO DA OFICINA DE GÊNERO E SEXUALIDADE

1º Momento: Introdução ao tema (15 min)

- Os/as alunos/as deverão assistir o vídeo da Rita von Hunty – Gênero e Natureza (Link: https://www.youtube.com/watch?v=vK3koIjeWoc).
- A professora fará uma breve apresentação em Power Point sobre os conceitos envolvendo Sexo, Gênero e Orientação Sexual. (Anexo 1)

2º Momento: Problematização (20 min)

- Através do Power Point os/as alunos/as deverão olhar para as propagandas da Dolce & Gabanna (Anexo 1) e das Havaianas (https://www.youtube.com/watch?v=KHyC0wPUsJc&t=7s) e problematizá-las.
- A professora também apresentará dados sobre Violência de Gênero e Homofobia neste recurso (Anexo 1).
- Os/as alunos/as assistirão os vídeos da Elza Soares (https://www.youtube.com/watch?v=EVZRbOGxLqo) e Pabllo Vittar (https://www.youtube.com/watch?v=O8B72HzTuww) que abordam o tema da violência contra a mulher e homofobia.

3º Momento: Atividade prática 1 – Cartas sobre a mesa (20 min)

- Os/as alunos/as deverão se dividir em 4 grupos. Cada grupo escolherá uma carta amarela, uma verde e uma azul. Cada cor representa uma categoria:
    - Amarela - Situação/lugar: dar aula em uma escola; casar-se na igreja; levar o(a) companheiro(a) em um almoço de família; comprar roupas no shopping.
    - Verde - Gênero: mulher cis; mulher trans; homem cis; homem trans
    - Azul - Sexualidade: homossexual; bissexual; heterossexual; assexual.
- Em uma folha de caderno, cada grupo deverá elaborar uma história onde um indivíduo com o gênero e a sexualidade das cartas esteja vivenciando a situação sorteada. Os grupos vão escrever uma situação no intuito de refletir sobre as dificuldades que esse sujeito terá ao vivenciar a situação. A história não deve conter o nome, o gênero e nem a sexualidade do sujeito, apenas as dificuldades da sua vivência naquele momento.

4º Momento: Atividade prática 2 – Adivinhação (40 min)

- Os/as alunos/as farão uma grande roda para que os grupos possam apresentar suas histórias.
- Os grupos decidem entre si quem será o primeiro a narrar a história para os demais colegas.
- Após a apresentação, os outros grupos deverão tentar adivinhar o Gênero e a Sexualidade do indivíduo da história. Nesse momento, a professora colocará no quadro a escolha de cada grupo. Cada opinião deve ser dada com a justificativa de sua escolha e, não necessariamente, os/as participantes devem chegar a um consenso.
- Ao final de todas as escolhas e debates sobre o Gênero e Sexualidade dos indivíduos de todos os grupos, cada um deverá revelar as cartas que tiraram no início da atividade, comentar sobre a sua história e comparar as dificuldades do seu sujeito com os personagens dos outros grupos.

5º Momento: Produção artística (15 min)

- Elaborar um poema, desenho, música (cartolinas e canetinhas serão disponibilizadas) ou dramatização que empodere o sujeito construído na atividade anterior.

A oficina foi realizada na sala de aula da PUC-Rio e foi necessário um computador e um data show para a apresentação dos vídeos e de Power Point. Foram utilizados previamente cartolinas amarelas, verdes e azuis e caneta para a elaboração da atividade do terceiro momento da oficina. Foram disponibilizadas aos estudantes cartolinas brancas, lápis de cor e canetinhas para o desenvolvimento do quinto momento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina se deu em quatro momentos. No primeiro momento da oficina, a turma se identificou com a linguagem e o humor da Rita Von Hunty. Na parte da explanação sobre gênero, sexo e orientação sexual, houve poucas dúvidas, apenas duas quanto à diversidade de gênero e sexo. No segundo momento, depois de verem a imagem da propaganda da Dolce & Gabanna e do vídeo das Havaianas, os alunos falaram sobre a questão da objetificação do corpo da mulher, da cultura do estupro, da padronização de corpos e da homofobia. Após os dados trazidos pela professora e depois dos vídeos da Elza Soares e Pabllo Vittar, algumas alunas demonstraram estar emocionadas e algumas quiseram falar para a turma sobre o que esse momento trouxe para elas. No terceiro momento da oficina, os grupos chegaram a um consenso e perguntaram a professora se poderiam encenar a história ao invés de escrevê-la. Com o consentimento da professora, os alunos elaboraram uma história conversando entre eles para encenarem. No quarto momento, cada grupo encenou a sua história e somente um grupo teve dificuldade para organizar a história. Os outros grupos conseguiram com que os alunos descobrissem qual a sexualidade e o gênero do personagem. O quinto momento não conseguimos realizar por falta de tempo.

A experiência desta oficina foi de grande relevância, pois foi observado que todos os alunos estavam envolvidos e empenhados a refletir sobre o respeito à diversidade e a passarem aos seus futuros alunos valores pautados nos Direitos Humanos e na tolerância. O trabalho procurou aliar a concepção de oficina pedagógica em direitos humanos à formação de professores, com a finalidade de produzir uma proposta de trabalho que enfrente a temática de gênero no contexto da graduação em Biologia. A ideia é que esse trabalho produzisse junto com os licenciandos reflexões e ações para que elas se reconheçam como sujeitos de transformação em uma sociedade com muitas desigualdades.

REFERÊNCIAS

ANTRA. **Dossiê dos assassinatos e da violência contra travestis e transexuais brasileiras em 2020** / Bruna G. Benevides, Sayonara Naider Bonfim Nogueira (Orgs). – São Paulo: Expressão Popular, ANTRA, IBTE, 2021.

CANDAU, V.M. Educação em direitos humanos: uma proposta de trabalho. In.; ZENAIDE, Maria de Nazaré Tavares (Org.). **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos**. João Pessoa: JB, 1999.

_____Educação em Direitos Humanos e diferenças culturais: questões e buscas. **Revista Múltiplas Leituras**, v.2, n. 1, p. 65-82, jan. / jun. 2009.

_____, et al. **Educação em Direitos Humanos e formação de professores(as)**. São Paulo: Cortez, 2013.

_____; SACAVINO, S. B. Educação em Direitos Humanos e formação de educadores. Educação, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 59-66, jan.-abr. 2013.

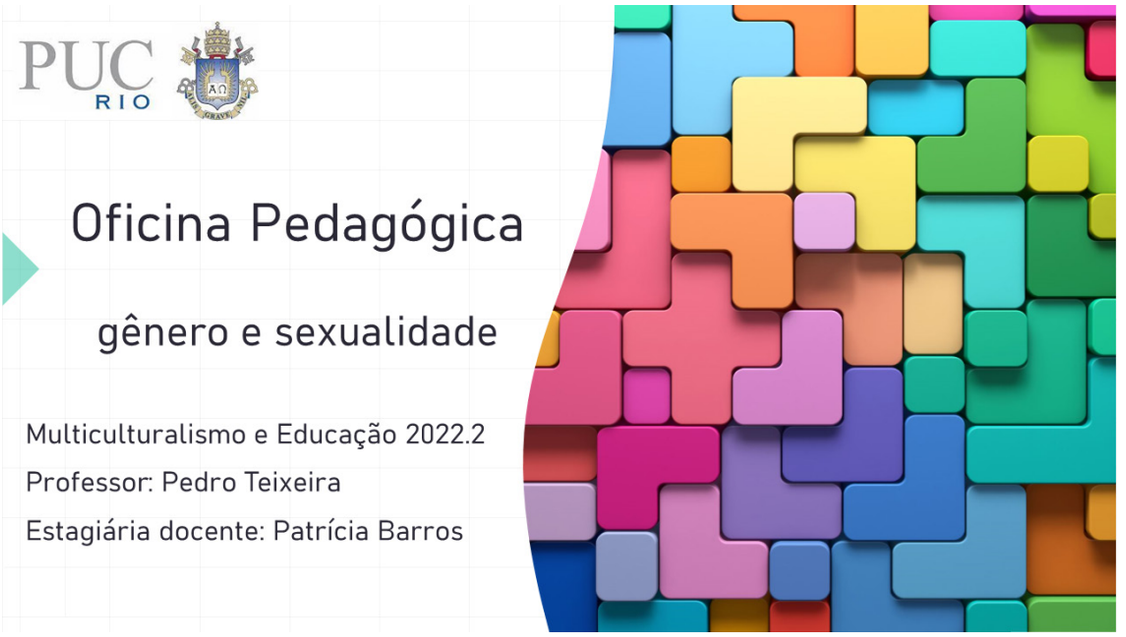
PEREIRA, Z. M.; MONTEIRO, S. **Gênero e sexualidade no ensino de ciências no Brasil: análise da produção científica recente**; Sexuality and gender in Science education in Brazil : Recent scientific production analysis. , p. 1–8, 2013.

CARVALHO, B., MONSERRAT, D.; BOECHAT, I. **Casos de feminicídio aumentaram 73% em cinco anos no RJ**. G1. Rio de Janeiro. 04 de julho de 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/07/04/casos-de-feminicidio-aumentaram-73percent-em-cinco-anos-no-rj.ghtml>

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA – FBSP. **Anuário brasileiro de segurança pública.** Edição XV. São Paulo, 2021.

VIANA, B. P.; PASTORIZA, B. Diversidade sexual e de gênero na escola: revisando discussões no Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, vol. 4, no. 2, p. 394–409, 10 Aug. 2020. DOI 10.15536/reducarmais.4.2020.394-409.1826. Available at: http://dx.doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.394-409.1826. Accessed on: 19 Jun. 2021

ANEXO 1



Gênero: o que é?

- Gênero é o conjunto de traços e comportamentos sociais, culturais e psicológicos ensinado e esperado de cada pessoa na sociedade.
- Gênero está relacionado aos **padrões de comportamento esperados para cada sexo**.
- Gênero está atrelado à **masculinidade** e **feminilidade** dos indivíduos. Ao contrário do senso comum, **gênero não tem, necessariamente, a ver com sexo biológico.**

Exemplo: Meninas são mais delicadas e meninos mais brutos. Meninas gostam de maquiagem e meninos gostam de futebol. Meninos tem aptidão para jogos de lógica e meninas tem aptidão para brincadeiras que envolvam atividades domésticas.

- Sobre esse assunto, a filósofa e escritora francesa contemporânea **Simone de Beauvoir** diz, no seu livro considerado um dos pilares do feminismo do século XX, *O segundo sexo*, o seguinte:

"Ninguém nasce mulher: torna-se mulher. Nenhum destino biológico, psíquico, econômico define a forma que a fêmea humana assume no seio da sociedade; é o conjunto da civilização que elabora esse produto intermediário entre o macho e o castrado que qualificam o feminino."

Fonte: https://brasilescola.uol.com.br/sociologia/desigualdade-de-genero.htm

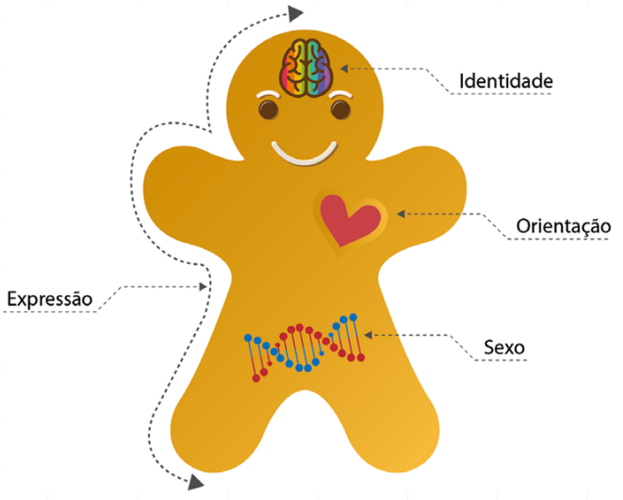
SEXO E GÊNERO: QUAL A DIFERENÇA?

SEXO	GÊNERO
É biológico	É cultural
Função de reprodução	Função de organização social
Diferenças orgânicas	Desigualdade
Não muda	Pode mudar com o desenvolvimento pessoal
Depende dos cromossomos	Depende da cultura e da sociedade
Se transmite geneticamente	Se transmite socialmente

Psicologia-Online

Fonte: https://br.psicologia-online.com/qual-a-diferenca-entre-sexo-e-genero-974.html

GUIA DA DIVERSIDADE LGBTQIA+



Fonte: https://www.multirio.rj.gov.br/media/ceds/index.php?pag=apresentacao

➢ O que você vê?

POR QUÊ AS DESIGUALDADES E AS VIOLÊNCIAS DE GÊNERO SÃO NATURALIZADAS?

SARAU LITERÁRIO: CONTANDO HISTÓRIAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Mayra Velloso Correa
Universidade Federal Fluminense
mayravelloso@id.uff.br

Marise Basso Amaral
Universidade Federal Fluminense
marisebassoamaral@gmail.com

RESUMO

O presente relato pretende contar sobre uma experiência desenvolvida no contexto de um trabalho de monitoria na disciplina de Pesquisa e Prática de Ensino, envolvendo alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade do Rio de Janeiro. A disciplina aborda questões referentes a formação cultural de professores, inseridas no âmbito do ensino de Ciências/Biologia. Com o objetivo de promover experiências culturais a esses professores em formação, criou-se o Sarau Literário como uma atividade que possibilitasse um encontro com a literatura. Esse encontro tornou possível a elaboração de práticas pedagógicas inventivas criadas através das leituras. Pretende-se, a partir disso, discutir a importância da literatura na formação cultural de professores, através de atividades realizadas em torno dessa proposta e de seus desdobramentos. Acreditamos na potência de se desenvolver trabalhos como esse na formação de professores de Ciências e Biologia para que assim possamos pensar em uma educação que valorize a leitura e as aproximações coma a arte. Entende-se, portanto, que as vivências relatadas aqui podem representar inspirações para pedagogias menos convencionais que tragam novas formas de ver o mundo e interagir com ele.

Palavras-chave: Formação Cultural de Professores, Literatura, Saberes Docentes, Experiências estéticas.

TECENDO REFLEXÕES ENTRE CIÊNCIA, LEITURA E ESCOLA

Todo professor, independente da disciplina que ensina, é um professor de leitura.

(Ezequiel Theodoro da Silva)

Os possíveis entrelaçamentos entre ciência, leitura e escola nos movem a pensar nas potencialidades que afloram quando buscamos fronteiras férteis entre essas três dimensões. Com isso, acreditamos que seja importante também lançar um olhar sobre como essas teias estão implicadas na formação de professores.

Como observa Silva (1998), as dinâmicas das aulas da maioria das disciplinas se encontram baseadas na linguagem verbal escrita. Ao falar que "todo professor, independente da disciplina que ensina, é um professor de leitura" (SILVA, 1998, p. 124), o autor defende que todos os professores deveriam trabalhar coletivamente para abordar em suas aulas diversos aspectos da dinamização da leitura, contribuindo fortemente para a formação de leitores. Com isso queremos dizer que a linguagem e suas dimensões estão entrelaçadas nos mais diversos saberes que circulam nas escolas e no mundo.

Considerando que todo professor deve trabalhar a leitura e a escrita, e aulas de Biologia são sempre permeadas pela linguagem e seus desdobramentos, como podemos formar leitores também pelas aulas de Biologia? Que caminhos podem ser traçados nessa direção? Acreditamos em um espaço muito potente de pensamento quando trazemos a literatura para a sala de aula. Isso porque, textos literários estão sempre carregados de muitas subjetividades, o que abre portas para que olhemos também para as necessidades e conhecimentos prévios dos estudantes, já que é um gênero em que abre mais lacunas para certa identificação com as histórias que estão sendo contadas. A partir de suas teses, Silva (1998) nos ajuda a pensar sobre isso, quando defende que "imaginação criadora e a fantasia não são exclusividade das aulas de literatura" (SILVA, 1998, p. 125). O autor critica a dicotomia criada entre dois campos discursivos, o da literatura e da ciência, como se um não estivesse ligado ao outro, e acredita que

> A criatividade e a sensibilidade de professores e estudantes devem ser cultivadas permanentemente em todas as disciplinas do currículo, sob o risco de embotarmos ou aprisionarmos os dois nos limites do mundo já administrado. Coloca-se aí inclusive a diferença que pode existir entre uma escola só preocupada com a transmissão e uma escola também preocupada com a formação de sujeitos capazes de transformar o mundo a partir de suas vivências de aprendizagem, imaginando outras formas de ser e existir em sociedade (SILVA, 1998, p. 127).

Ele traz ainda a ideia de que "o gênero literário da ficção científica, muito forte e atuante no terreno dos gostos e dos públicos, vem mostrar que as aproximações ou as junções são não só possíveis como também desejáveis em termos de formação dos leitores'' (SILVA, 1998 p. 126). Outra autora que desenvolve reflexões nesse sentido, Chaves (2020), ao discutir entrelaçamentos entre Biologia e arte, diz que

> A biologia se ocupa da vida, e a vida não é obediente a demarcações. Somos nós que nos arvoramos, muitas vezes, em policiais de fronteira, revistando os pensamentos de contrabando que viajam na mala de outras sabedorias (...) A biologia fala das coisas vivas, a literatura vivifica as coisas (CHAVES, 2020, p. 100).

Chaves (2020) nos convoca a pensar sobre aulas de Ciências regadas a literatura, e nos questiona sobre o porquê de não trazer as poéticas da vida à tona quando ensinamos sobre a vida. Além disso, como também coloca Silva (1998), existem fortes evidências de que o fazer científico é atravessado por capacidades de se imaginar e fantasiar, sendo o trabalho literário perpassado pelo conhecimento científico do mundo (SILVA, 1998).

Nesse sentido, é importante considerar, antes de tudo, a importância de se trabalhar através da formação cultural de professores, a leitura e escrita, instigando a leitura e trabalhando mais o imaginário, em busca de uma formação cultural mais potente. Ter essas vivências em suas formações permite que os professores de Ciências se sintam mais à vontade de trazer para suas práticas outras formas de ver o mundo que dialoguem com o saber científico, sem deixá-lo de lado. Pensando na arte e formação docente, Loponte (2010) lança algumas perguntas:

> Que potência a arte e a experiência estética têm para desacomodar, desalojar certezas de docentes de Arte, Matemática, Português, Pedagogia, História ou qualquer outra área? Obras e experiências desestabilizadoras, como as produções da arte contemporânea, podem nos tirar do lugar estável onde nos posicionamos cotidianamente como docentes? Que espectadores-criadores podemos ser? Reviver a experiência do criar na formação docente, invenções de si mesmo(a) na docência, criar "obras de arte" em práticas pedagógicas, "embriagar" nossos modos de nos constituirmos como docentes: ambição demais? Por que não? (LOPONTE, 2010 p. 26).

Assim, é através dessas inquietações que nos lançamos a proposta do sarau literário relatado a seguir.

BIOLOGIA E LITERATURA: BUSCANDO POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO CULTURAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A proposta foi desenvolvida ao longo do segundo semestre de 2022 com alunos da disciplina de Pesquisa e Prática de Ensino I (PPE I), cursando o 5º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFF. Nesse contexto, a disciplina de PPE I gira em torno de discussões principalmente sobre a formação cultural docente. Ou seja, a disciplina nos convida a pensar sobre os chamados espaços não-formais e como eles contribuem para a disseminação de ideias e produção de sentidos para além da sala de aula, mas também dentro dela. Assim, a partir das leituras e discussões que ocorrem ao longo do período, é possível incitar reflexões envolvendo cultura e educação, principalmente no que diz respeito ao ensino de Ciências e Biologia, neste caso.

Dessa maneira, decidimos trazer a ideia do Sarau como um trabalho em que os caminhos fossem sendo percorridos no decorrer do semestre, aos poucos. Através das atividades conduzidas aqui, houve uma tentativa de promover um encontro desses estudantes de graduação com a literatura para pensar em outras formas de abordar certos conteúdos em sala de aula, refletindo sobre como a literatura pode estar presente em aulas de Ciências e Biologia. Ou seja, o objetivo principal foi permitir o surgimento de diálogos de professores em formação com a cultura literária, dando aos alunos a oportunidade de, através de suas leituras, pensar em práticas de sala de aula diferentes, que os permitam ensinar e trazer conteúdos de Ciências e Biologia de formas menos convencionais e mais inventivas.

Por fim, desejávamos criar, a partir das leituras e das vivências do sarau, uma revista com propostas pedagógicas para aulas de Ciências e Biologia que dialogassem com as narrativas literárias escolhidas. As propostas ficariam disponíveis em uma plataforma para ser acessada por professores da educação básica que poderiam, a partir disso, pensar em novas práticas e se inspirar nos trabalhos.

UM MERGULHO NA LITERATURA

Logo ao iniciar o semestre, compartilhamos com os alunos nossas ideias, relatando que na construção do sarau literário desejávamos provocar pensamentos acerca da formação cultural de professores e buscar novos caminhos para se considerar na prática docente. Nesse momento, como primeiro passo, foi sugerido que cada um deles escolhesse um livro que suscitasse diálogos com Ciências e Biologia. Um livro que pudesse ampliar o repertório de Ciências e Biologia na escola. Algo que capturasse e causasse estranhamento, mas que ao mesmo tempo eles tivessem algum tipo de afinidade e identificação.

Com o intuito de acompanhar o andamento das escolhas dos livros, foi realizada uma roda de conversa no momento da aula. Nessa etapa, a maioria dos alunos ainda não tinha avançado muito na leitura. Por isso, cada um apenas mostrou o livro escolhido, acrescentando o motivo da escolha, e porque enxergavam tal leitura como possível meio para pensar sobre práticas pedagógicas nas aulas de Ciências e Biologia. Além da roda de conversa, os alunos também registraram suas escolhas em um mural na plataforma *padlet*, para que pudessem ser acessados por todos a qualquer momento.

Esse momento do compartilhamento de ideias foi essencial para que entendêssemos os caminhos que os alunos estavam buscando traçar na atividade. A partir de alguns relatos, percebemos que alguns ainda apresentavam dificuldade em entender que tipo de livro deveriam escolher. Alguns estudantes acabaram optando por livros

mais informativos. E assim, no momento da conversa fizemos sugestões para que eles continuassem na busca por algo mais literário, do mundo da fantasia, da imaginação. Ou seja, narrativas menos descritivas e que trouxessem mais histórias.

PROLIFERANDO INSPIRAÇÕES

No decorrer do semestre, notamos alguns estranhamentos dos alunos com relação **à** proposta. Surgiam diversas dúvidas durante as aulas sobre a atividade final. Para que as ideias não se perdessem, em todos os encontros procuramos conversar rapidamente com eles sobre o andamento da leitura. Ainda assim, era perceptível que havia um desencontro entre a maioria deles e a proposta.

Diante disso, com o objetivo de exercitar a imaginação e deixar fluir pensamentos, dedicamos uma das aulas a uma atividade de experimentação. Para isso, solicitamos a leitura prévia de Chaves (2020). Pedimos que os estudantes pensassem em algum fragmento, algum trecho de uma obra literária, uma música, um poema, que eles julgassem possível de ser usado para tratar de algum assunto dentro de aulas de Ciências e Biologia. Cada um deveria imprimir seus fragmentos para que pudéssemos utilizar na sala de aula. No momento da aula, antes da atividade em si, apresentamos uma sequência de slides sobre o texto lido, para abrir o diálogo entre ciência/biologia e arte. O intuito aqui foi de trazer **à** tona memórias, caminhos e provocações que nos fizessem pensar em aulas menos convencionais e mais regadas a música, poesia, literatura. Nesse momento, os alunos interagiram bastante trazendo comentários que vão ao encontro das ideias da autora quando fala das inúmeras possibilidades de se ensinar Ciências e Biologia pela arte.

No segundo momento da aula, convidamos os alunos a colar seus fragmentos de textos em uma parede da sala, para que assim todos da turma pudessem ver (figuras 1 e 2). A partir daí, pedimos que cada um caminhasse pelos trechos levados pelos colegas e escolhesse algum que lhes chamasse mais atenção. Após esse momento, a ideia era que, em grupos, eles pensassem em como poderiam utilizar essas narrativas em uma aula de Ciências ou Biologia, não sendo necessário pensar em muitos detalhes. O importante era apenas sugerir um público (Ensino M**édio**, Ensino Fundamental, EJA), um tema dentro dos conteúdos abordados em Ciências e Biologia, e falar rapidamente sobre uma possível proposta para trabalhar em sala de aula, utilizando de alguma forma os trechos, ou partes deles.

Ao final da atividade percebemos que os alunos já se encontravam imersos na proposta, ativando suas potências de pensamento para tentar buscar esse entrelaçamento entre Biologia e arte e com isso criar suas sugestões de práticas na educação básica. Nesse ponto, já se sentiam mais confortáveis para dar lugar a imaginação.

Figura 1: Paredes que inspiram.

Figura 2: Olhares atentos.

MANIFESTAÇÕES LITERÁRIAS

Caminhando para o final do semestre, chegamos ao dia do Sarau Literário, no qual nos colocamos a disposição para ouvir sobre os livros lidos e o que a leitura despertou nos estudantes. Assim, todos nos sentamos em uma roda de conversa, onde cada um falou um pouco sobre o livro e suas possíveis relações com temas de Ciências ou Biologia. Foram lançadas algumas perguntas para os alunos, apenas para que a atividade acontecesse com mais fluidez e engajamento. As perguntas iniciais eram mais específicas sobre a leitura do livro: *Qual história o livro conta?* Aqui buscava-se dar um contexto geral do livro lido. *O que te fez escolher esse livro? De que modo a leitura desse livro contribuiu para a ampliação do repertório cultural e científico? Como esse livro te atravessou como professor/professora?* Depois, apresentamos algumas outras perguntas que se direcionavam mais a proposta final da revista: *Como você usaria o livro em uma turma da educação básica?* Pedimos que explicassem com detalhes qual parte do livro gostariam de usar etc. *Como apresentaria o livro para a turma? Quais seriam as perguntas desencadeadoras dessa atividade com o livro? Como você avaliaria essa atividade?* Pensando nessas questões, pedimos também que posteriormente eles postassem em um mural da plataforma *padlet* suas respostas (figura 3), acompanhadas de alguma imagem do livro, para termos algum registro além da roda de conversa. Lembramos a eles que essas perguntas eram apenas para encaminhar a discussão, e que eles poderiam se sentir livres para acrescentar algo que quisessem.

Figura 3: Registros de um sarau.

Aqui trazemos algumas observações e reflexões sobre os diálogos que ocorreram no momento do sarau. Primeiramente, foi interessante pensar em como a própria escolha do livro os atravessou. Sempre ao relatar o porquê do livro escolhido, os alunos entrelaçavam de alguma forma suas histórias de vida com as narrativas que o livro trazia. Isso nos leva a pensar na importância de promover atividades como essa que permitam o encontro de professores em formação com a literatura, em um movimento de descobrir-se dentro daquele universo da leitura. Isso porque, acreditamos, assim como Almeida (2010), que "os saberes experienciais colaboram para a constituição do saber docente — e se resultam, em grande parte, das experiências da vida em sociedade" (p. 14). Os saberes docentes são, portanto, plurais, e estão implicados em diferentes tempos e espaços na vida que construímos em sociedade, ou seja, são saberes que advêm de vários outros (TARDIF, 2000). Por isso, nos interessa olhar para os saberes experienciais desses alunos e suas escolhas por livros que de alguma forma estivessem relacionados a algum âmbito da sua vida. Nos desperta a atenção aqui os saberes que, segundo Tardif (2000) impulsionam conhecimentos que provêm das histórias de vida, das experiências de trabalho e da própria socialização.

Nesse contexto, pensando na formação de professores, Almeida (2010) nos ajuda a elaborar essas questões quando se pergunta: que experiências são essas que professores estão tendo? Eles estão se envolvendo em experiências culturais e estéticas, como por exemplo as práticas de leitura, hábito de frequentar museus, salas de concerto, teatro, cinema, exposições de artes visuais, espetáculos de dança etc.? Como essas experiências têm contribuído para a sua prática pedagógica? (ALMEIDA, 2010). Enxergamos esse espaço da formação de professores como um território fértil para se explorar tais experiências. Proporcionar o encontro dos alunos, ainda em formação, com livros que os inspirem e os despertem algo, assim como a atividade do sarau se propôs a fazer, pode ser uma maneira de fazê-los vislumbrar práticas que se entrecruzem mais com suas vivências culturais.

Dentre os gêneros literários que apareceram, a ficção científica esteve muito presente. A partir dessas leituras, alguns alunos sugerem que seja possível explorar mais a imaginação com a criação de seres fictícios em aulas de Ciências, por exemplo. Além disso, obras como a de Ursula Leguin *A floresta é o nome do mundo* (2020) que critica o processo colonial através de uma história criada dentro de uma narrativa ficcional, instigam a pensar como trazer isso para a sala de aula a partir de uma abordagem, por exemplo, sobre como a biologia foi empregada socialmente, e de forma errada, para lidar com questões raciais.

Outro ponto interessante que surge é de como a literatura pode também movimentar aspectos ruins dentro dos sujeitos. Isso nos faz pensar que a literatura é um grande encontro que pode acontecer de muitas formas, pois ler é um encontro pessoal entre nós e uma história. Por vezes, nos escondemos dentro de um livro, nos identificamos com ele. Por outras, nos revoltamos com o que ele traz, com o que ele desperta. De uma

forma ou de outra, é preciso criar espaço e tempo na vida para olhar para o mundo e para o que nele circula. Nos deixar capturar por narrativas que não são rápidas e banais, como um ato de resistência no mundo de hoje onde tudo é imediato e ideias são oprimidas. Isso também é se permitir ser atravessado pela experiência, aqui entendida como algo onde o sujeito age como um território de passagem passivo, aberto, exposto (LARROSA, 2002).

Apareceram também diversos livros que traziam as plantas ao protagonismo. Esses nos fizeram pensar, junto com os alunos, em como trazer histórias para colocar em movimento na sala de aula um novo olhar para as plantas. A partir dos livros, aparecem sugestões de trabalhos artísticos com vegetais que trouxessem afeto para a sala de aula, como desenhos com plantas para resgatar memórias e pensar em nossa relação com esses seres.

Muitas outras leituras nos inspiraram durante a conversa no sarau, e assim começamos a rascunhar a revista, nossa produção final. Em grupos organizados previamente na disciplina, pedimos que cada grupo elegesse um livro a ser utilizado, entre os livros lidos pelos seus membros, para desenvolver a atividade da revista. Nesse caminho, lançamos outras perguntas para impulsionar o planejamento das práticas pedagógicas. Assim como em um plano de aula, os estudantes teriam que pensar: o que importa nesse processo? Primeiro de tudo, estabelecer um público: para quem a proposta seria direcionada? Como ela seria realizada? Quanto tempo ela levaria? Por que propor essa atividade? Uma pergunta que acaba atravessando as outras. Onde ela ocorreria? O que ela traria como conteúdo para o ensino de Ciências/Biologia? Qual seria a avaliação? Esses foram os questionamentos que ativaram suas ideias.

BIOLETRAS, A REVISTA DA PPE I

Nesta seção contaremos um pouco de como se deu a elaboração da revista, até a sua versão final. A partir das perguntas anteriormente mencionadas, direcionadas ao planejamento, os grupos, após escolherem um livro para trabalhar, desenvolveram seus planejamentos através de um texto contendo introdução, justificativa, objetivos, desenvolvimento e avaliação, que reunia as respostas das perguntas anteriores. Os textos foram reunidos por nós, e foi montada uma primeira versão da revista na plataforma *Canva*, onde é possível adicionar facilmente imagens, desenhos e cores, dando vida as narrativas. Ressaltamos que essa revista foi um trabalho coletivo onde todos os alunos, de alguma forma, participaram da sua construção.

Assim nasce a revista, denominada pelos estudantes de Bioletras. Ela reuniu, portanto, propostas pedagógicas elaboradas por esses alunos, pensadas a partir do Sarau Literário. Partindo das histórias contadas nos livros escolhidos, os alunos trouxeram diferentes formas de abordagem de conteúdos. Com base nas reflexões sobre como esses temas poderiam ser mobilizados de alguma forma nos livros, apresentamos um conjunto de propostas pedagógicas diferentes e criativas para aulas de Ciências e Biologia que dialogam com as narrativas literárias em questão.

Portanto, as ideias que giram em torno da organização dessa revista surgiram pois acreditamos na importância de promover esse encontro de professores com a cultura literária, e através dessas leituras, pensar em práticas de sala de aula diferentes, que permitam ensinar e trazer conteúdos de Ciências e Biologia de formas menos convencionais e mais inventivas. Esperamos que essa viagem literária traga inspirações para abrir os portões da escola a imaginação, a criação e a construção de novos saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da atividade nos permitiu mobilizar reflexões acerca da importância da formação cultural de professores oferecendo aos alunos experiências culturais mediadas pela literatura. Além disso, tornou possível colocar em movimento o fazer-docente na criação de práticas para a sala de aula de Ciências e Biologia baseadas em suas próprias experiências literárias.

Por isso, nos apoiamos nas reflexões de autores que se propõe a pensar nas fronteiras férteis que existem entre ciência/biologia e arte, para reforçar a importância de desenvolver na formação de professores encontros que possibilitem quebrar os muros entre ciência e cultura (CHAVES, 2020; LOPONTE, 2010; ESTEVINHO, 2020; ALMEIDA, 2010). Com a construção dessa revista, tivemos a intenção também de convidar o leitor/leitora a refletir sobre as possibilidades que existem entre ciência e arte. Surge aqui, portanto, uma oportunidade de ampliação do repertório de leitura dos professores, seja em uma etapa de formação inicial ou não, para que com isso possamos refletir sobre nossas práticas e em como a arte pode estar presente em uma sala de aula de Ciências ou Biologia. Além disso, consideramos essa atividade como uma potente inspiração para a possível fuga de abordagens conteudistas, dando lugar a outras formas de pensar e ver o mundo.

A biologia fala da vida e a literatura coloca essa vida em encenação e assim a potencializa. Diante disso, acreditamos que romper com as fronteiras entre disciplinas na escola é um primeiro passo em direção a considerar a leitura e a escrita como um trabalho realizado em todas as matérias que compõem o currículo escolar. A partir de uma maior integração entre as diferentes esferas que compõem o espaço escolar, é possível pensar em salas de aula atravessadas e enriquecidas pelas teias de saberes possíveis de serem formadas. Assim, com este trabalho tivemos a oportunidade de experimentar os desafios e as possibilidades de buscar esse encontro com a literatura, o que enriqueceu nossos encontros ao longo do semestre e vai seguir inspirando trabalhos futuros nessa direção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. C. Cultura e formação de professores: a cultura na formação de professores. In: MENDONÇA, Rosa Helena et al. (orgs). **Formação cultural de professores**. Salto para o futuro, 2010. p. 14-21.

CHAVES, S. N. Um chão sem fronteiras: ciência e arte na sala de aula. In: FERREIRA, Marcia Serra et al (orgs). **Vidas que ensinam o ensino da vida**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. p. 99-105.

ESTEVINHO, L. F. D. Quando "as coisas" ganham vida: ensinando biologia pela arte. Vidas que ensinam o ensino da vida. In: FERREIRA, Marcia Serra et al (orgs). **Vidas que ensinam o ensino da vida**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. p. 149-162.

LARROSA, J. Notas sobre o saber da experiência. **Revista Brasileira da Educação**. 2002.

LOPONTE, L. G. Experiências estéticas e linguagens artísticas: inquietudes e experiências estéticas para a educação. In: MENDONÇA, Rosa Helena et al (orgs). **Formação cultural de professores**. Salto para o futuro, 2010. p. 22-27.

SILVA, E. T. Ciência, Leitura e Escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M., SILVA, H. C. (orgs). **Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência**. Campinas: Editora Mercado das letras, 1998. p. 121-130.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5–24, 2000.

INVESTIGAÇÃO DAS PERCEPÇÕES SOBRE A OBESIDADE E EDUCAÇÃO EM SAÚDE DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Rebecca Cunha Coutinho
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
rebecca.coutinho@gmail.com

Andréia Guerra Pimentel
Universidade Federal Fluminense (UFF)
andreiaguerrapimentel@gmail.com

RESUMO

Discussões sobre temáticas relacionadas à obesidade são relevantes na formação de professores, sobretudo de Ciências Biológicas, cuja visão em Educação em Saúde muitas vezes é focada apenas no aspecto biológico. Objetivou-se neste trabalho estimular uma reflexão crítica sobre obesidade e Educação Popular em Saúde. Para isso, foi desenvolvido e aplicado um questionário aberto para investigação dessa temática. Foi possível analisar que os participantes compreendem os fatores que se relacionam a obesidade, mas os associam a uma educação focada na transmissão verticalizada de conhecimentos. A maioria dos estudantes desconhece políticas públicas que combatem a obesidade e não associam a Educação Popular em Saúde à prática pedagógica. Concluiu-se com o questionário que maiores reflexões críticas são necessárias sobre como futuros educadores podem trabalhar a temática da obesidade com empatia e prática voltadas para uma educação mais emancipadora.

Palavras-chave: educação popular em saúde, formação de professores, ensino de biologia, obesidade.

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

No Brasil 25,9% da população está em condição de obesidade, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (BRASIL, 2020). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a obesidade como excesso de gordura corporal, mas na "prática clínica e em estudos epidemiológicos, porém, não se mede a gordura corporal e nem se sabe [...] qual seria o limite de aceitabilidade da quantidade de gordura corporal antes que haja repercussões na saúde." (ANJOS, 2006). Esses dados apontam que a doença é de suma importância para a saúde pública do país.

Para o Sistema Único de Saúde (SUS), a doença é tratada como fator de risco e usa o Manual de Atenção às Pessoas com Sobrepeso e Obesidade no Âmbito da Atenção Primária à Saúde do SUS para dispor recomendações aos profissionais da saúde (BRASIL, 2021). Além das orientações sobre os cuidados da doença, vale ressaltar a relevância da promoção da saúde como processo em que o sujeito é capacitado a atuar sobre sua própria saúde, como proposto pela Carta de Ottawa (WHO, 1987), na qual a saúde é de grande valor para a vida social e econômica.

Nesse sentido, é importante pensar como a Educação em Saúde se insere na formação de professores de Biologia já que o ensino é fundamental para popularizar os conhecimentos e atua de maneira que abrange os contextos socioculturais descolonizando saberes (BARZANO; MELO, 2019). O fazer docente vem modificando seu papel ao longo das práticas e reforça a importância de uma dinâmica que se paute no pensar e refletir coletivo. A problematização é base da mediação e favorece os conhecimentos que compõem o contato com a realidade social. Ao trabalhar o tema da saúde no ensino da Biologia, a educação se torna ferramenta de transformação na saúde onde "é próprio da consciência crítica a sua integração com a realidade" (FREIRE,

1967, p.105).

A busca pelas respostas da vida leva ao educando a construção do processo de formação a partir do estudo dos fenômenos naturais e pela explicação racional como elemento de formação crítica. Essa integração humana com a Biologia traz reflexões sobre a vida e suas relações com o bem estar do indivíduo e seu meio social. Nesse contexto, a formação de professores de Biologia tem grande notoriedade, sendo o resultado de um longo processo econômico, político e social percebido em cada período da história, onde se desenvolveram políticas públicas que acarretam em ações que podem ser preparadas frente aos desafios enfrentados pela sociedade e pode ser trabalhado no que diz respeito à obesidade. O aumento da população com excesso de peso e obesidade apresenta inversa relação com a escolaridade (SILVA *et al.*, 2021) e nesse aspecto o ensino da Biologia voltado à ótica da Educação Popular em Saúde, pensado de maneira a compreender os aspectos sociais e políticos do público, favorece a consciência da importância do equilíbrio da alimentação e, consequentemente, da manutenção do corpo e promoção da saúde, uma vez que "na formação do cidadão pela educação básica e pela veiculação de informações que atinjam a população como um todo" é possível alcançar a conscientização sobre o conceito de saúde (SOUZA, 2018, p.7). Nespoli (2021) aponta que a educação sanitária culpa o indivíduo por suas mazelas, mas que através da crítica a realidade pode ser transformada sendo imprescindível a participação da população no diálogo para construir soluções para os problemas de saúde. A relação da educação com a comunidade pode ser vista como práxis pedagógica e por meio da Educação Popular em Saúde favorecer o diálogo crítico na formação docente.

Com o objetivo de investigar as percepções sobre obesidade e Educação em Saúde de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, buscou-se alcançar a lucidez individual no contexto socioambiental, cultural e da saúde para refletir na formação e na prática participativa do professor a valorização dos saberes populares que visam às necessidades de saúde individuais e coletivas da população frente à obesidade.

SEÇÃO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este foi parte de um trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Consórcio do Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ, parecer nº5.330.549 de acordo com os requisitos da Resolução do CNS 466/12 e a Norma Operacional CNS 001/13. A pesquisa foi realizada com estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), dos polos CEDERJ Nova Friburgo (N1, N2, N3, N4, N5 e N6) e Magé (M1). A prospecção foi feita via grupos de *WhatsApp* pela pesquisadora e aberto a todos os períodos da graduação. Ao total foram questionados sete participantes.

Focado na pesquisa exploratória e qualitativa que, segundo Gil (2002, p. 41), "possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado" e ainda permite "analisar exemplos que 'estimulem a compreensão'", foram elaboradas sete questões para investigar que fatores os participantes associam a pandemia da obesidade, qual a contribuição da educação na saúde humana, se eles relacionam doenças como a obesidade com a formação de educadores de Biologia, sobre quais políticas públicas estão presentes no governo para combater essa pandemia, sobre o que é Educação Popular em Saúde, se é possível o educador atuar no combate à obesidade junto à comunidade e quais medidas podem ser adotadas diante do risco e das complicações da obesidade. Esse levantamento desenvolveu posterior narrativa dos resultados obtidos. As perguntas ficaram disponíveis do dia 01 ao dia 06 de maio de 2022 por meio digital (*Google Forms*).

SEÇÃO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira questão teve a intenção de investigar sobre fatores que poderiam influenciar a obesidade e obteve as seguintes respostas:

Mau hábito (alimentar ou sedentarismo)	N1, N3, N4, N6
Dificuldades de acesso à alimentação de qualidade	N2
Genética	M1, N6
Problemas emocionais (ansiedade, tédio, estresse, medo)	N3, N5, N6

Quadro 1: Quais fatores você imagina que possam favorecer a pandemia da obesidade?

Essa etapa mostrou-se satisfatória, pois pela investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes, pôde-se perceber que, ao se considerar os fatores que podem favorecer a pandemia da obesidade, os participantes citaram principalmente as más práticas alimentares, fácil acesso a alimentos ultracalóricos e ultraprocessados, fatores genéticos, ansiedade e sedentarismo.

Cabe ressaltar que no aspecto biológico a qualidade e quantidade diária de alimentação e exercícios influenciam nas taxas de variação metabólicas, porém Borges *et al*. (2014) descrevem que a além da quantidade de calorias a obesidade também se relaciona a participação de hormônios, citocinas e neuropeptídios. Martins (2018, p. 338) aponta para o padrão de alimentação da população que hoje está "baseada em ultraprocessados, incluindo bebidas açucaradas e alimentos do tipo *fast-food* [...] e possui alta densidade energética". O autor acrescenta que por se tratar de um problema multifatorial, o enfrentamento da obesidade demanda um esforço variado, principalmente pelo poder público. Wanderley e Ferreira (2010) complementam que o caráter multifatorial da obesidade inclui outros contextos além do biológico como histórico, ecológico, político, socioeconômico, psicossocial e cultural.

Sobre os diferentes fatores que se associam a obesidade, "a incorporação da 'dieta moderna'", rica em sal, gordura e açúcares, e a adesão ao estilo de "vida moderno", estão associados aos aspectos históricos e ecológicos dessa doença (WANDERLEY; FERREIRA, 2010, p, 189). Esses se relacionam ao contexto socioeconômico do indivíduo, já que na sociedade moderna o estado de obesidade pode ser favorecido por alimentos com grande carga energética que apresentam fácil acesso, e automação das atividades do dia a dia (ANJOS, 2006).

A segunda questão investigou como os estudantes compreendiam a contribuição da educação na saúde humana.

Promove mudanças de hábito (prevenção ou tratamento)	N1, N3, M1, N4, N5
Traz conhecimentos e informações	N2, M1, N4, N6

Quadro 2: Qual a contribuição da educação na saúde humana?

Já pensando na relação da educação com a saúde humana, todos os participantes entendem que a educação é essencial e que contribui para o estado de saúde, mas apontaram para uma educação verticalizada, através da transmissão de conhecimento para promover mudanças de hábitos.

Essas repostas apontam algumas falhas da Educação em Saúde na formação do professor, pois existe carência nas abordagens multidisciplinares na temática de saúde nos cursos (ZANCUL; COSTA, 2012). Os professores muitas vezes não estão preparados para abordar a temática da saúde ou não sabem como tratar

temas considerados polêmicos. As autoras também sugerem que a Educação em Saúde não deve se restringir a ser uma mera ferramenta de transmissão de conhecimento "para que o indivíduo transforme sua postura na perspectiva da manutenção da saúde" (p. 70).

Na terceira pergunta, foi questionado a relação entre obesidade e formação de educadores de Biologia e as respostas podem ser vistas no quadro 3.

Promover mudanças de hábitos	N1
Necessidade de estar preparado para ensinar (transferir, transformar, informar, formar)	N2, N3, M1, N4, N6
Não vê relação	N5

Quadro 3: Qual relação entre doenças, como a obesidade, e a formação de educadores de Biologia?

Em relação ao questionamento da temática obesidade na formação de educadores de Biologia, é percebido o potencial do professor em "conscientizar" (N1) e "estar preparado para informar os porquês" (N2). O educador também é percebido "como agente transformador" (M1) que pode orientar para boas práticas de saúde.

Varallo Lima de Oliveira e Campello Queiroz (2016, p.78) descrevem a necessidade de "um olhar crítico sobre o mundo, com o enfrentamento de uma educação bancária a partir do diálogo". No que se refere às práticas de saúde, o conhecimento cotidiano possibilita debates onde o saber científico e o saber prático podem se aproximar para que o educador atue na expansão desses saberes (BRASIL, 2014). O educador busca integrar e articular as diversas áreas que abrangem a saúde, mas quando esses conhecimentos são verticalizados se afastam da proposta de uma metodologia prática que permite ao sujeito se "re-conhecer" (SANTORUM; CESTARI, 2011).

Entrando na realidade sociocultural, foram questionados sobre quais políticas públicas estão presentes no governo para combater a obesidade.

Não tem conhecimento sobre o assunto	N3, N4, M1, N5, N6
Regras alimentares em escolas	N1, N2

Quadro 4: Quais políticas públicas estão presentes no governo para combater essa pandemia?

Sobre políticas públicas que combatem a pandemia da obesidade cinco participantes não souberam responder, demonstrando a importância de abordar o tema na formação docente. Apenas os participantes N1, que abordou a Resolução Nº 6, de 8 de maio de 2020, em que "é proibida (...) a adição de açúcar (...) para as crianças até três anos de idade" e N2 que disse que "as escolas têm nutricionistas e o cardápio é muito bem elaborado", apontaram ações relevantes ao tema. Os outros participantes alegaram desconhecer políticas públicas de enfrentamento a obesidade no país, o que reflete a necessidade de reconhecer a importância da discussão das mesmas durante a formação docente, principalmente ao que se refere à Educação em Saúde.

O Brasil tem abordagens ao combate obesidade. As políticas públicas reconhecem que a obesidade possui múltiplos fatores e o governo federal tem ações implantadas como a Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade (PINHEIRO *et al,*, 2019). O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome se compromete a apoiar a Estratégia Interetorial de Prevenção e Controle da Obesidade, acompanhar e monitorar ações, amparar políticas ou projetos de leis e induzir iniciativas para promoção de ambientes adequados e saudáveis (CAISAN, 2014).

Martins (2018) aponta ainda para algumas medidas de políticas públicas para enfrentamento da obesidade por meio de rotulagem frontal com sinalizações claras e objetivas sobre o alimento, restrição de publicidade infantil, proteção no ambiente escolar por meio de programas de promoção da saúde na escola, e taxação de bebidas adoçadas que apresentam "calorias vazias".

Foi indagado o que os participantes sabiam por Educação Popular em Saúde, e obtidas as respostas do quadro 5.

Conhecimento hereditário	N1, N2
Usa linguagem de fácil entendimento	N3, M1, N5
Promove diálogos com a população	N4
Defende saúde para todos	N6

Quadro 5: O que é Educação Popular em Saúde?

No que se refere à reflexão dos alunos sobre a definição do conceito de Educação Popular em Saúde, pôde-se perceber alguns equívocos como "conhecimento empírico da sociedade" (N1) e "transferir conhecimentos técnicos sobre qualquer assunto referente à saúde" (N3). Mas o participante N4 se aproximou mais ao conceito que é trabalhado ao definir que é uma "prática voltada para a promoção, a proteção e a recuperação da saúde com práticas de diálogo com a população".

Definir a Educação Popular em Saúde não é tarefa simples. Maciel (2009, p.775) aponta que "a educação popular não é o mesmo que educação informal". Bornstein e Stotz (2008) elaboram que a Educação Popular compreende que o sujeito detém saber e que sua realidade sociocultural estabelece o diálogo necessário para que exista a aprendizagem de ambos os lados. Na perspectiva da saúde, é essencial que a Educação Popular em Saúde aconteça "dentro de uma perspectiva política de classe e que toma parte ou se vincula à ação organizada do povo para alcançar o objetivo de construir uma sociedade nova de acordo com seus interesses" (MACIEL, 2009, p.775).

Com base na disciplina de Educação em Saúde oferecida no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ, podemos adicionar a definição acima citada que é necessário também "considerar o saber das classes populares como ponto de partida do processo pedagógico" (CADEI; COSTA, 2009, p.40), pois através da prática educativa é possível preservar os aspectos culturais e possibilitar a autonomia e o pensamento crítico. Convém ressaltar que:

> As situações de vida e saúde da população e sua relação com rendimentos têm reflexo direto no padrão de seu consumo alimentar e de sua prática de atividade física, principais fatores de risco para obesidade. Uma população economicamente vulnerabilizada na escolha de sua alimentação, reduzida a alimentos mais acessíveis, geralmente dotados de alta densidade energética, ou ainda, residente em regiões de insegurança decorrente da violência urbana, sem condições que lhe permitam aderir, de forma voluntária, a práticas de atividade física (SILVIA *et al*., 2021, p. 3)

Nesse contexto, é percebido que "o traço original da educação deste século é a colocação do indivíduo nos contextos social, político e ético-ideológico" (FALKENBERG *et al.*, 2014, p. 850). O que representa "uma ruptura com a tradição autoritária e normatizadora da educação em saúde" (VASCONCELOS, 2004, p.69) e atende ao novo contexto de Educação Popular.

A sexta questão teve por objetivo investigar como os participantes poderiam pensar em combater a

obesidade junto à comunidade.

Motivador de mudanças de hábitos	N1, N2
Transmissor de conhecimentos	N3, N4, N5
Mediador (promove debates)	N2, M1, N6

Quadro 6: Como o educador pode atuar no combate a obesidade junto à comunidade?

Ao levantar essa reflexão é percebido que os participantes compreendem que as ações voltadas à disseminação das informações de prevenção, cuidado e atividades como debate são ações importantes. Entretanto, essa visão expõe o educador como transmissor de saberes e não como mediador apto a estimular diálogos e reflexões. Essa visão "bancária" da educação "anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, [e] satisfaz aos interesses dos opressores" (FREIRE, 1987).

Nesse contexto, a culpabilização dos sujeitos por seus problemas de saúde é reforçada na educação verticalizada no setor de saúde, onde se assemelha a educação tradicional visto que há transmissão de "normas [...] prescritiva através de palestras para evitar a doença sem levar em conta a realidade individual" e que dessa maneira só é possível o evitamento da doença com a aceitação de tais normas prescritas (MACIEL, 2009, p. 774).

Por último foi indagado quais medidas poderiam ser tomadas para prevenção da doença.

Buscar profissionais para cuidados	N1, N2, N6
Se alimentar bem	M1, N3
Buscar informações	N6
Fazer atividades físicas	N2, M1, N5
Apoiar políticas públicas	N4
Cuidar da saúde mental	N5, N6

Quadro 7: Quais medidas podemos tomar diante o risco da obesidade e de se ter complicações?

As ações levantadas vão ao encontro das orientações que o Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza ao oferecer o "acompanhamento multiprofissional" (N6), adotar "prática de atividades físicas, se alimentarem adequadamente" (M1), "educar e sensibilizar para combater os apelos [da mídia]" (N3). Essas medidas apresentam a compreensão dos estudantes para o esforço intersetorial nos "sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, com avanços importantes nas políticas de apoio à agricultura familiar, sobretudo a política de compras públicas" (PINHEIRO *et al*., 2019). A Educação Popular em Saúde, nesse contexto, se demonstra como ferramenta de conscientização, no sentido de aprofundar a práxis social (SANTORUM; CESTARI, 2011).

Ao analisar as concepções dos estudantes de forma problematizadora, permitiu-se compreender que a conscientização pela reflexão crítica das lutas sociais e políticas públicas pode gerar a superação da visão educacional tradicional.

SEÇÃO 4: CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu a investigação sobre a percepção de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre a obesidade e Educação em Saúde e dos contextos socioambientais. Apesar de poucos participantes terem aderido à pesquisa, foi possível analisar e compreender que os estudantes percebem os fatores que se relacionam a obesidade, mas os associam a uma educação bancária e a transmissão verticalizada de conhecimentos. A maioria dos participantes desconhece as políticas públicas nacionais que combatem a obesidade. Também não associam a Educação Popular em Saúde à prática pedagógica, capaz de estimular diálogos entre educandos e reflexões crsobre o temas como a obesidade.

As reflexões críticas na formação docente e na prática do professor frente a questões sobre obesidade se fazem necessárias para contribuir no entendimento do problema de forma multifatorial, e que por isso a busca de soluções deve considerar, além do aspecto biológico individual, também as relações socioculturais.

REFERÊNCIAS

ANJOS, L. A. Obesidade e saúde pública [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006.

BARZANO, M. A. L. MELO, A. C. Saberes da biodiversidade: perspectivas decoloniais no currículo do ensino de biologia. Revista Teias, v. 20, n. 59, out.dez. 2019.

BORGES, F. M. *et al.*. O papel da microbiota na modulação da homeostase dos hospedeiros: correlação entre micobioma intestinal e obesidade. HU Revista, Juiz de Fora, v. 40, n. 1 e 2, p. 107-116, jan-jun. 2014.

BORNSTEIN, V. J. STOTZ, E. N. O trabalho dos agentes comunitários de saúde: entre a mediação convencedora e a transformadora. Mediação, cultura e política. Rio de Janeiro: Aeroplano Editora, p. 14-28. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira. 2ª edição. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acessado em abril de 2023.

_____. Ministério da Saúde. Manual de Atenção às Pessoas com Sobrepeso e Obesidade no âmbito da Atenção Primária à Saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília. 2021.

_____. Ministério da Saúde. Portal da Secretaria de Atenção Primária a Saúde 2020. Disponível em: <http://aps.saude.gov.br/>. Acesso em: 1 maio. 2023.

CADEI, M. S; COSTA, T. Educação em saúde. V.1. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

CAISAN. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Resolução 7/2014. Brasília: Diário Oficial da União; 2014. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/seguranca_alimentar/resolucoes/resolucaocaisan7 _2014.pdf. Acessado em abril de 2023.

FALKENBERG, M. B. *et al.*. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. Ciência e Saúde Coletiva, v. 19, n, 3, p. 847-852. 2014.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1967.

_____. Pedagogia do oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MACIEL, M. E. D. Educação em saúde: conceitos e propósitos. Cogitare Enfermagem, v. 14, n. 4, p. 773-766, out-dez. 2009.

MARTINS, A. P. B. É Preciso Tratar A Obesidade Como Um Problema De Saúde Pública. Revista de Administração de Empresas, v. 58, n. 3, p. 337–341, jun. 2018.

PINHEIRO, M. C. *et al.*. Abordagem intersetorial para prevenção e controle da obesidade: a experiência brasileira de 2014 a 2018. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 43, p. 1, 26 nov. 2019.

SANTORUM, J. A.; CESTARI, M. E. A educação popular na práxis da formação para o SUS. Trabalho, Educação e Saúde, v. 9, n. 2, p. 223–240, out. 2011.

SILVA, L. E. S. *et al.*. Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e obesidade na população adulta brasileira, segundo características sociodemográficas, 2006-2019. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 30, n. 1, p. e2020294, 2021.

SOUZA, A. S.; LUCENA, J. M. V. M. Um breve panorama do ensino e divulgação científica em microbiologia no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA VI SINECT. Ponta Grossa: UTFPR, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329124386_um_breve_panorama_do_ensino_e_divulgacao_cientifica_em_microbiologia_no_brasil>. Acesso em: 01 maio 2023.

NESPOLI, G. A grande herança de Paulo Freire é o enfrentamento da educação bancária, que na saúde se apresenta também na forma da educação sanitária. EPSJV/Fiocruz. Entrevista. 2021. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/entrevista/a-grande-heranca-de-paulo-freire-e-o-enfrentamento-da-educacao-bancaria-que-na>. Acesso em 01 maio 2023.

VARALLO LIMA DE OLIVEIRA, R. D.; CAMPELLO QUEIROZ, G. R. P. O cotidiano, o contextualizado e a Educação em Direitos Humanos: a escolha de um caminho para uma Educação cidadã cosmopolita. Revista Iberoamericana de Educación, v. 71, n. 1, p. 75–96, 15 maio 2016.

VASCONCELOS, E. M. Educação Popular: de uma prática alternativa a uma estratégia de gestão participativa das políticas de saúde. PHYSIS: Revista Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 14, p. 67-83, 2004.

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. Ciência & Saúde Coletiva, v. 15, n. 1, p. 185–194, jan. 2010.

WHO 1987. The Ottawa Charter for Health Promotion. Disponível em: < https://www.who.int/publications/i/item/WH-1987> Acesso em: 23 abril de 2023.

ZANCUL, M. S.; COSTA, S. S. Concepções de professores de ciências e de biologia a respeito da temática educação em saúde na escola. Experiências em Ensino de Ciências, v.7, n. 2. 2022.

A RELAÇÃO COM AS PLANTAS A PARTIR DA FISIOLOGIA VEGETAL: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Glauber Almeida de Lemos
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ (FFP/UERJ)
Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz (PGEBS/IOC/Fiocruz)
lemosgal@gmail.com

Larissa Lopes de Oliveira
Faculdade de Formação de Professores, UERJ (FFP/UERJ)
lopeslari@live.com

RESUMO

O ensino da Botânica sempre foi considerado de difícil execução tamanha a resistência que estudantes e professores têm com os diversos temas e pela forma como são apresentados, definindo a chamada "*impercepção botânica"*. Diversas estratégias pedagógicas vêm sendo implementadas para mitigar essa impercepção, e tornar as plantas mais atraentes, como produção de materiais didáticos (MD) e textos de divulgação científica (TDC). O objetivo principal foi identificar a viabilidade da metodologia ativa para o conteúdo de fisiologia vegetal da disciplina de Botânica IV do curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ. Foi aplicado um questionário no primeiro encontro de aula para que pudéssemos conhecer o interesse e envolvimento de cada aluno com a botânica, e ao final do semestre foi proposto que cada um desenvolvesse um TDC ou MD interligando sua área de interesse e/ou estudo ao conteúdo da disciplina. Foram gerados 21 trabalhos, entre TDC e MD, evidenciando a capacidade de interligação do conteúdo da disciplina com outras áreas e que estimular essa "costura", se mostrou uma boa estratégia pedagógica para a disciplina.

Palavras-chave: Texto de divulgação científica, materiais didáticos, impercepção botânica.

CONTEXTO

O curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ) possui 4 disciplinas obrigatórias de Botânica (I, II, III e IV) abordando todo o conteúdo desta área – taxonomia e sistemática, morfologia, anatomia e fisiologia vegetal – e ao menos, 4 outras disciplinas eletivas que abordam conteúdos botânicos. Conforme já amplamente demonstrado e muito bem argumentado por Salatino e Buckeridge (2016) o ensino da Botânica, nos mais diferentes níveis de ensino, sempre foi considerado de difícil execução tamanha a rejeição e resistência que estudantes e professores têm com os diversos temas botânicos e pela forma como são apresentados. E, dentro da Botânica, a Fisiologia vegetal é um dos temas tradicionalmente considerados de mais difícil abordagem, pela complexidade, amplitude dos assuntos e a dificuldade na realização de atividades práticas, por exemplo (SANTOS *et al,* 2021). Ultrapassar essa "barreira" vem sendo um dos grandes desafios de professores, nos 3 níveis de ensino (Fundamental, Médio e Superior), conforme discutido por Vasques *et al* (2022), quando aborda o aprendizado ativo no ensino de botânica.

Muito desta dificuldade com os conteúdos botânicos é devida a tão chamada "*impercepção botânica*" – até há bem pouco tempo, classificada como "Cegueira Botânica". Esta chamada cegueira botânica como proposto pela primeira vez por Wandersee e Schussler (1999) e depois revisitado em 2001 pelos mesmos autores, ocasiona, segundo eles, 9 (nove) diferentes sintomas (Wandersee e Schussler, 2001). Mais recentemente, Ursi e Salatino (2022), em uma nota científica, como alternativa ao caráter capacitista do termo "cegueira botânica" que vem sendo mundialmente criticado, propuseram para a língua portuguesa o termo "Impercepção botânica", termo este que passaremos a adotar neste trabalho.

O fenômeno da invisibilidade das plantas pode ser explicado como um processo evolutivo em que os seres humanos se tornaram mais adaptados a prestarem mais atenção aos animais, como um mecanismo de defesa e/ou em busca da caça (NEW *et al*. 2007). Ramalho et al. (2017) consideram que as florestas são consideradas como um "borrão verde", sendo as plantas um "pano de fundo" para os outros seres vivos. Isto se torna evidente, por exemplo, nos esforços para a conservação da natureza, na qual esta invisibilidade botânica acaba privilegiando os animais em detrimento dos vegetais (BALDING e WILLIANS, 2016; OLIVEIRA e LIESENFIELD, 2020). Wandersse e Schussler (2001) afirmam que pessoas que vivem ou viveram, particularmente boa parte da infância em áreas menos urbanizadas como nas regiões rurais, são muito mais sensíveis à percepção das plantas e do seu papel socioambiental. Segundo eles, também, aquelas pessoas que durante algum momento de sua infância foram estimuladas por algum "mentor" ligado ao mundo vegetal, tendem a compreender melhor as plantas além de um maior interesse científico nelas. Sanders (2022) alerta que a previsão para diversas espécies arbóreas em diversos continentes (Africano, Europeu, Americano, por exemplo) são sombrias devida às ações antrópicas. Este autor também afirma que a humanidade "sempre viveu nas sombras das plantas" e que agora há uma emergência planetária para que se forme uma coalizão de cientistas, artistas e educadores para que elas sejam publicamente mais valorizadas, para além do que pressupõe a moderna economia social.

Nos últimos anos, pela crescente discussão e preocupação com a impercepção botânica, este tema vem ganhando novos rumos mundialmente, principalmente em países da comunidade europeia. Alguns autores, inclusive, sugerem que esta impercepção botânica tende a diminuir com o tempo, tamanho o volume de trabalhos e artigos nesta área, chamando a atenção para o "boom botânico", numa nova oportunidade para o grande público apreciar a botânica (BURKE *et al*. 2021). Entretanto, a botânica, ainda, como ciência não vem despertando muito interesse e muito menos a curiosidade por parte de alunos e professores (FRIESCH *et al*. 2010). No estudo sobre as concepções dos professores de Biologia do ensino médio sobre o ensino aprendizagem de botânica, Macedo *et al.* (2012) constataram que os docentes vêm lançando mão de recursos didáticos mais atrativos aos estudantes, mas a complexidade do tema e a impercepção botânica dificultam o processo de ensino. Ao longo dos anos, esse fenômeno de negligenciar as plantas no processo educativo foi denominado de zoochauvinismo, zoocentrismo, miopia botânica, cegueira vegetal, mas sempre repetindo um padrão: se os próprios professores não foram ou não se sentem estimulados a saberem mais das plantas, acabam por não ensinar, adequadamente, a botânica aos seus alunos (FRISCH *et al*. 2010; NEVES *et al*., 2019). Numa revisitação cuidadosa dos trabalhos de Wandersee e Schussler, entre outros trabalhos, Ursi *et al.* (2021) consideram que a impercepção botânica é um fenômeno sensório-cognitivo e anterior às questões de ensino-aprendizagem, como costumeiramente vem sendo tratada. De certa forma, isto foi observado no trabalho de Oliveira e Liesenfield (2020) que abordou a impercepção botânica entre professores na região amazônica, maior floresta tropical do mundo, no qual verificaram que professores, quando entrevistados, acabaram citando mais nomes de animais do que de plantas.

No que se refere ao ensino de Botânica, ele sempre recebeu críticas por ser considerado "chato", pouco contextualizado, mnemônico e extremamente segmentado conforme já demonstrado por diversos autores e autoras (TOWATA, URSI e SANTOS, 2010, SANTOS *et al*, 2015, SANTOS, SILVA e ECHALAR, 2015 e SILVA, 2013), o que acaba por levar a uma baixa atração de "corações e mentes" pela biologia vegetal.

De verdade, como mostrado por Souza e Garcia (2018), diversas estratégias pedagógicas vêm sendo implementadas e testadas nos últimos anos para mitigar a impercepção botânica nos bancos escolares e universitários e tornar as plantas mais atraentes aos olhos de alunos e professores. Produção de materiais didáticos, gamificação, utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC), páginas eletrônicas (digitais) de divulgação da Botânica e seus temas, sequências didáticas, oficinas teóricas e práticas, jardins didáticos, criação de hortas, relatos de experiência, além das já tradicionais aulas de laboratório e de campo, são exemplos dessa tentativa de se aumentar a percepção das plantas e contextualizá-las à realidade do alunado, nos vários níveis de ensino.

A proposta aqui apresentada, teve como objetivo principal identificar a viabilidade de estratégias pedagógicas, baseadas na metodologia ativa – produção de textos de divulgação científica e produção de material didático – para o conteúdo de Fisiologia Vegetal da disciplina obrigatória de Botânica IV oferecida ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na FFP/UERJ, durante o período letivo 2022/2.

METODOLOGIA

A disciplina Botânica IV aborda o conteúdo de Anatomia e Fisiologia vegetal (primordialmente) e conta com monitoria. É a última disciplina obrigatória de botânica do curso, tendo como pré-requisito a disciplina Botânica III e está no quinto período da grade curricular do curso. Pelo histórico de dificuldades e resistência por parte dos alunos com os temas de anatomia e fisiologia vegetal, principalmente – o que é amplamente conhecido dentro da Botânica – e na tentativa de contextualizar ao máximo o conteúdo da disciplina (*Transporte e translocação de água e solutos. Fotossíntese, Translocação de nutrientes orgânicos, Respiração vegetal, Metabolismo Secundário e Estresse Abiótico*), cada um dos vinte e quatro alunos inscritos na disciplina no semestre letivo 2022/2, respondeu um questionário online (Google Formulários) no primeiro encontro de aula, cujo título era "Minha relação com a botânica", para que pudéssemos conhecer mais de perto o interesse e envolvimento de cada aluno com a botânica e com os conteúdos abordados na disciplina. O questionário continha 8 perguntas (fechadas e abertas), sendo duas em *Escala Likert* (quadro 1). No programa, cronograma e orientações da disciplina apresentadas no início do semestre letivo, além das atividades práticas "tradicionais" – aulas de laboratório e campo e "experimentações" em casa – foi proposto como uma das atividades avaliativas para o final do semestre, que cada aluno/a desenvolvesse um texto de divulgação científica ou produzisse um material didático (modelo didático-pedagógico ou jogo, por exemplo), dentro da área de seu interesse ou do projeto que já estivesse desenvolvendo, de modo que pudesse ser interligado a qualquer um dos assuntos abordados no conteúdo da disciplina. A orientação, principalmente para a redação dos textos de divulgação científica e estímulo para a produção destes materiais se deram a partir das respostas ao questionário – particularmente às questões 6 e 7 – e aconteceu durante todo o semestre letivo e conforme os conteúdos da disciplina iam sendo abordados.

Quadro 1: Perguntas do questionário, "Minha relação com a Botânica".

1) Seu nome completo
2) Qual a sua relação com as plantas? (onde 1 é "nenhuma" e 5 "gosto muito")
3) Qual a primeira coisa que vem à sua mente quando pensa em planta/vegetal?
4) Qual o seu grau de interesse (*nenhum, pouco interesse, intermediário, gosto e gosto bastante*) sobre os temas abaixo: *Rios Voadores; Recursos madeireiros; Sequestro de Carbono; Mudanças Climáticas; Relação Fonte-Dreno; Produtividade Agrícola; Metabólitos secundários; Interação planta-planta; Interação planta-animal; Estresse abiótico*
5) Qual(is) a(s) sua(s) área(s) de preferência na Biologia? (MARQUE até TRÊS): *Anatomia/Fisiologia Humana; Biologia Celular; Biofísica; Bioquímica; Botânica; Ecologia; Embriologia/Histologia; Ensino de Ciências e Biologia; Evolução; Genética; Microbiologia/Imunologia; Paleontologia; parasitologia; Zoologia*
6) Participa ou participou de algum projeto de ensino, pesquisa e/ou extensão na UERJ ou outra Instituição?
7) Em caso afirmativo, qual o tema?
8) Além de Botânica III, qual ou quais outras disciplinas da área de Botânica você cursou? *Botânica I; Botânica II; Técnicas de Trabalho em botânica; Princípios de Biotecnologia; Outra*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às respostas ao questionário, na segunda pergunta, numa escala de 1 à 5 (de *nenhuma à gosto muito*), 21 alunos assinalaram de 3 à 5, sendo que a maioria (8) registraram interesse intermediário (3, na escala). Todos os(as) alunos/as informaram ter alguma relação com as plantas. De certa forma, essa boa relação com as plantas registradas pela maioria, não nos surpreendeu, uma vez que, como já relatado por Wandersse e Schussler (2001), todos nós, minimamente, trazemos alguma lembrança relacionada a elas e isto, sem dúvida, ficou mais evidenciado nestes últimos anos por conta da pandemia da COVID-19, quando várias pessoas passaram a cultivá-las em suas casas, o que também é citado por Burke *et al* (2022), quando afirma que nos últimos anos, em contraste com a "ciência botânica" na academia, houve um aumento de entusiasmo nos *hobbies* relacionadas às plantas, principalmente entre os mais jovens. Na 3ª pergunta, boa parte das palavras geradas (um pouco mais de 60%), faziam referência, de certa forma, à formação acadêmica dos alunos (*Fotossíntese; Oxigênio; disciplinas de botânica; importância da planta; Vida; Cegueira botânica entre graduandos e professores; Segurança alimentar; Economia; Energia*), comparada aos aspectos emocionais/culturais (*Beleza; Comida/Alimento; Florestas; Verde; Cultura, Religião e Técnicas de sobrevivência; Plantinhas de casa*). Essa "lembrança" mais aproximada com os aspectos biológicos das plantas/vegetais, de certa forma, era de se esperar, uma vez que todos os alunos inscritos na disciplina já haviam cursado, ao menos, a metade do currículo de Biologia. Portanto, eram memórias mais recentes. Na 4ª pergunta, qual o seu grau de interesse sobre os temas listados, os temas *Mudanças climáticas, interação planta-animal, produtividade agrícola, sequestro de carbono e interação planta-planta,* nesta ordem, foram os mais assinalados como "gosto bastante", nesta ordem. Nestas respostas, duas questões ficam evidentes: os temas de maior veiculação na grande mídia nos últimos tempos (mudanças climáticas, sequestro de carbono e produtividade agrícola) e o zoochauvinismo e zoocentrismo (aqui o item referente a interação planta/animal) são as situações que acabam influenciando, de certa forma, os alunos. Isto pode demonstrar o grande papel dos meios de comunicação assim como a grande preferência que é dado aos animais em detrimento às plantas, como apontam, por exemplo,

Salatino e Buckeridge (2016). Na 5ª, foi perguntado qual(is) a(s) sua(s) área(s) de preferência na Biologia (podendo marcar até 3), sendo *Ensino de Ciências e Biologia* a mais escolhida (18 escolhas), seguida de *Ecologia* (12), *Zoologia* (9), *Evolução* (8), *Anatomia/Fisiologia Humana* (7), *Parasitologia* (6), ***Botânica*** e *Microbiologia/Imunologia* (**5**, cada uma), *Biologia Celular, Biofísica, Genética* e *Histologia/Embriologia* (4, cada uma) e *Bioquímica* e *Paleontologia* (2, cada uma). Nestas respostas, fica evidente o pouco interesse pela botânica nos "bancos escolares", muito por conta do que já vem sendo amplamente discutido que é o excesso de nomes técnicos, pouca contextualização, muita memorização, muita segmentação (TOWATA, SANTOS e URSI, 2010; SANTOS *et al*, 2015; SILVA e ECHALAR, 2015 e SILVA, 2013). Vinte e um alunos(as), na sexta e sétima pergunta, informaram que participam ou participaram de algum projeto de ensino, pesquisa ou extensão, listando os respectivos temas dos projetos.

Num segundo momento da estratégia de ensino para a disciplina e baseado nas respostas ao questionário – sobretudo às questões 6 e 7 – ao final do semestre letivo de 2022/2 e na perspectiva para que desenvolvessem um trabalho dentro das suas áreas de interesse e trabalho, interligando os temas da disciplina, foram gerados 21 produtos/trabalhos (3 destes trabalhos foram feitos em dupla, uma vez que os alunos já desenvolviam projetos conjuntamente), sendo 12 textos de divulgação científica e 9 propostas de materiais didáticos, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 - Relação dos trabalhos gerados:

TÍTULO	**Texto Divulgação Científica (TDC) ou Material Didático (MD)**
Fotossíntese e produtividade agrícola: Mecanismos e técnicas para aumentar a produtividade	TDC
Como as plantas atraem morcegos através de aromas, cores e sons	TDC
Ciclo de Calvin	MD
A parte das plantas que você não consegue ver: vamos falar de etnobotânica?	TDC
E se as plantas dominassem o mundo?	TDC
Carbono e nitrogênio, os amigos da compostagem	TDC
Bingo Botânico	MD
Avaliação do potencial das espécies *"Sarcocornia fruticosa"* e *"Blutaparon portulacoides"* quanto ao uso agroflorestal no ecossistema de Restinga	TDC
Plantas que atraem aves	MD
Jogo de dominó: Metabolismo das plantas e suas associações	MD
Terrário do Clube de Ciências e o ensino de botânica	MD
Relação socioambiental da árvore Guapuruvú para a cultura caiçara de Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ e o ensino de botânica	MD
Como as plantas se protegem das doenças?	TDC
Amphipoda - Qual é a sua relação com as algas?	TDC
Plantas: Mais inteligentes do que você imagina!	TDC
Quem sou eu para a Botânica?	MD
Educação ambiental: hortas pedagógicas e o ensino da botânica	TDC
Tabuleiro da pegada de carbono	MD
Papel da ATP-sintase	MD
Metabolismo secundário vegetal e sua relação com as aves	TDC
"Fertilizantes geram impactos para os peixes?"	TDC

Fonte: OS AUTORES, 2023.

Alguns dos trabalhos propostos (sejam os TDCs ou os MDs) têm grande potencial de divulgação dos resultados/produtos em diferentes meios (revistas de divulgação, Congressos, Encontros, artigos acadêmicos etc) e serão (estão sendo) trabalhados neste sentido com os alunos proponentes. Vale aqui destacar que, de início, ainda no começo do semestre, alguns alunos não vislumbravam fazer qualquer conexão do que faziam ou gostavam com qualquer dos conteúdos da botânica. Por exemplo, perguntas como "Professor, trabalho com *Anfipodes*, como posso relacionar isso com os conteúdos da disciplina?", ou "Como interligar morcego, que é o que eu trabalho, com os conteúdos da disciplina?".

O conteúdo programático da disciplina (Fisiologia Vegetal), por mais que seja considerado complexo por grande parte dos estudantes de Ciências Biológicas tem uma grande possibilidade de "conexão" com diversas outras áreas da Biologia (Bioquímica, Biofísica, Ecologia, Evolução, Genética, Zoologia), além da Física e Química, o que propicia uma ampla discussão do assunto, ajudando a contextualizar a biologia vegetal não só no cotidiano, mas, também, nas diversas áreas do conhecimento. (SANTOS *et al*, 2021). E isso ficou evidenciado no resultado dos trabalhos gerados (vide quadro 1), tamanha a variedade de temas que foram interligados ao conteúdo programático da disciplina, dentro das áreas de interesse ou do projeto de cada aluno.

O uso de TDCs, por exemplo, como já discutido por Nacimento e Rezende Júnior (2010) e por Krazewsky e Richetti (2021), vem sendo cada vez mais empregado em disciplinas dos cursos universitários, como "ferramenta" didática em sala de aula. A abordagem de metodologia ativa, onde o(a) aluno(a) assume o protagonismo (MORAN, 2018) foi o que procuramos realizar como estratégia didática, uma vez que ao aluno coube a escolha dos temas, com os problemas a serem discutidos e abordados, assim como a produção final de uma proposta didática, seja ela um texto de divulgação científica ou outro material didático.

CONCLUSÃO

O conhecimento é uma interação não neutra entre sujeito (aluno) e objeto (conteúdo), cabendo ao professor a tarefa de planejar e mediar atividades que promovam interações adequadas, como apontam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Evidenciar a capacidade de interligação do conteúdo da disciplina – fisiologia vegetal – com outras áreas e estimular essa "costura" tendo como resultado a produção de material didático e textos de divulgação científica, se mostrou uma boa estratégia para a disciplina Botânica IV. A qualidade dos trabalhos, de maneira geral, assim como o envolvimento dos alunos com as temáticas, demonstrou o alcance positivo da estratégia utilizada. Além disso, os relatos dos alunos ao final do semestre, de maneira geral, foram extremamente positivos. Diversos deles reconheceram e compreenderam a participação dos vegetais em diversos processos biológicos e a possibilidade de interligação de conceitos e assuntos com outras áreas, além de perceberem, também, a contextualização do conteúdo da fisiologia vegetal no nosso cotidiano. A estratégia de estímulo à escrita de textos de divulgação científica (TDC) na disciplina, permitiu ao alunado se utilizar de uma linguagem menos "acadêmica" e mais próxima do grande público, de modo que os temas da fisiologia vegetal se tornassem mais acessível e "palatável" conforme já apontado por Bueno (1985), facilitando o processo ensino-aprendizagem e aproximando mais o aluno dos temas botânicos. Neste sentido, a produção de jogos didáticos por licenciandos tende a auxiliá-los numa reflexão crítica na concepção dos mesmos, como bem apontaram as autoras Brito e Mendes (2021). Ao mesmo tempo, os TDCs podem ser utilizados como meio para relacionar os conceitos científicos específicos e suas conexões com a sociedade (KRASEWSKY e RICHETTI, 2021) e, mais ainda, nesta proposta, contribuir para um "*aprendizado ativo*" como definido por Prince (2004), onde o aluno aqui, por participar diretamente da escrita de textos de divulgação científica ou produção de material didático, são atores centrais do processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BALDING, M.; WILLIANS, K. J. H. **Plant blindness and the implications for plant conservation**. Journal Conservation Biology, v. 30 n. 6, 2016.

BRITO, T.C.; MENDES, R.R.L. **Produção de jogos didáticos de ecologia e biodiversidade por licenciandos: considerações para a formação do trabalho docente**. VIII ENEBIO, 2021.

BURKE, R. *et al*. **Botanical Boom: A new opportunity to promote the public appreciation of botany**. Plants People Planet, 4:326-334. 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5 ed. São Paulo: Cortês, 2018.

FRISCH, J.K. *et al*. **Name that plant! Overcoming plant blindness and developing a sense of place using science and environmental education**, Dordrecht, 2010.

KRAZEWISK, R.; RICHETTI, G.P. **Compreensão e utilização de textos de divulgação científica por professores de Química das escolas públicas da região de Blumenau/SC**. Revista Insignare Scientia, Vol. 4, n. 6. Set./Dez. 2021.

MACEDO, M. *et al*. **Concepções dos professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica**. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil, 4. 2012.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** ECA, USP, 2018

NACIMENTO, T.G.; REZENDE JUNIOR, M.F. **A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referências teóricas e principais temáticas**. Investigações em Ensino de Ciências - V15(1), pp 97-120, 2010.

NEVES, A. *et al*. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** Ciência & Educação (Bauru), v. 25 n. 3, 2019

NEW, J. *et al*. **Category-specific attention for animals reflects ancestral priorities, not expertise**. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 2007.

OLIVEIRA, K. S.; LIESENFIELD, M. A. **Percebendo Efeitos da Cegueira Botânica entre Professores de Ensino Fundamental e Médio na Amazônia Ocidental, Brasil.** Ed Amb em ação, n. 70, 2020.

RAMALHO, A.L. *et al*. **Colorindo a Floresta Monocromática: Práticas de Botânica de Campo no Ensino Superior**. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 4, n. 2, 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. **Mas de que te serve saber botânica?** Estudos Avançados 30 (87), 2016.

SANDERS, D. **Plant Blindness and Sustainability**. *In* MOURA, C. W. N. & SHIMIZU, G. H. (orgs) Botânica para quê e para quem? Desafios, avanços e perspectivas na sociedade contemporânea. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 517 p. 2022.

SANTOS, I. C. O.; SILVA, B. I.; ECHALAR, A. D. L. F. **Percepções dos alunos do curso de Biologia a respeito de sua formação para e com o conteúdo de Botânica.** *In*: VI EDIPE - Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino, 2015, Goiânia. VI EDIPE: Organismos internacionais, currículo e didática. Goiânia: CEPED, 2015.

SANTOS, M. L. *et al*. **O Ensino de Botânica na Formação Inicial de Professores em Instituições de Ensino**

Superior Públicas no Estado de Goiás. *In*: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X ENPEC. Águas de Lindóia: ABRAPEC, p. 1-8, 2015.

SANTOS, C. R. *et al.* **O ensino de Botânica na formação de professores de Biologia: por que é urgente reformular teoria e prática?** ACTIO, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2021.

SILVA, J.R.S. **Concepções de professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. São Paulo, 2013, 219p. Tese (Doutorado em Ciências na área de Botânica) - Instituto de Biociências da USP. São Paulo, 2013.

SOUZA, C.L.P.; GARCIA, R.N. **Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico**. REnCiMa, v. 9, n.3, p. 54-69, 2018.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. **Análise da percepção dos licenciandos sobre o 'ensino de botânica na educação básica'**. Revista da SBenBio. n.03, p. : 1603-1612, 2010.

URSI, S., *et al.* **Cegueira botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino-aprendizagem de biologia**. Instituto de Biociências, USP, Brasil, 2021.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos **capacitistas no Ensino de Botânica: "Impercepção Botânica" como alternativa para "Cegueira Botânica"**. Bol. Bot. Univ. São Paulo, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022.

VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. **Aprendizado Ativo: conceito, história e práticas.** *In* VASQUES, D.T.; FREITAS, K.C.; URSI, S. (orgs). Aprendizado Ativo no ensino de Botânica. Univ. São Paulo, São Paulo, 172p, 2021.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E.E. **Towards a theory of plant blindness**. Plant Sci Bull 47, 2–9, 2001.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE OS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DO SUDESTE BRASILEIRO

Amanda Nogueira Lessa
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
amandanlessa@gmail.com

Benjamin Carvalho Teixeira Pinto
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
benjamin@ufrrj.br

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é refletir sobre como a Educação Ambiental ocorre nos currículos de sete cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas das Universidades Federais do Sudeste brasileiro. A metodologia consistiu em uma análise documental que engloba os ementários e os Projetos Políticos de Curso (PPC) de sete Universidades Federais da supracitada região. Esses documentos foram investigados com base na Análise Textual Discursiva. Utilizaram-se duas categorias principais: "Princípios da Educação Ambiental presentes nos PPC" e "Perfil almejado do professor de ciências/biologia para a Educação Ambiental". Observou-se a valorização da criticidade, embora ainda exista uma ótica pragmática permeando os discursos, em muitos casos. Constatou-se que há documentos que especificam como desejam trabalhar a EA, por vezes tratando o meio ambiente na perspectiva socioambiental, englobando a Educação Ambiental Crítica. Em outros casos, há ementas que dão menos detalhes sobre como a Educação Ambiental será tratada, e o que se observa é a associação da Educação Ambiental a disciplinas ecológicas e pedagógicas. Nestes casos, a generalização da abordagem pretendida confere ambiguidade sobre as abordagens, gerando comprometimento à criticidade na formação dos professores. O desafio é lutar para a constante reformulação dos currículos, inserindo-os cada vez mais na perspectiva crítica da Educação Ambiental.

Palavras-chave: currículo, educação ambiental, criticidade, licenciatura em ciências biológicas

INTRODUÇÃO

O agravamento sistemático da situação ambiental do planeta Terra resultou em uma série de mobilizações internacionais para discutir a crise socioambiental vigente. Nesse sentido, e a partir de uma demanda no meio educacional, surge a Educação Ambiental e uma necessidade de adequada formação de profissionais da educação (GUIMARÃES, 2000).

Para contextualizar a inserção da Educação Ambiental nos currículos e o problema de pesquisa proposto, é importante refletir até que ponto a formação de professores pode alcançar, em virtude das urgentes expectativas educacionais da sociedade brasileira. Ademais, é necessário considerar que as questões relativas aos currículos, de formação inicial de professores, sem dúvidas, passam por processos e adversidades que, historicamente, vêm justificando os estudos a esse respeito. Arroyo (2013) pondera que o currículo é um campo que está em constantes disputas políticas e que envolvem professores e alunos, sob tensões advindas de um sistema educacional que se pretende emancipatório, mas que, de fato, proporciona pouco suporte prático para isso.

Layrargues (2009) salienta que a Educação Ambiental deve superar a visão naturalista e romantizada do meio ambiente. Ou seja não deve envolver apenas o estudo do funcionamento da natureza, visto que o meio ambiente é mais amplo e envolve também os sistemas sociais. Manter uma perspectiva exclusivamente "ecológica" da Educação Ambiental em nada contribui para atenuar essas tensões nas quais a escolas brasileiras estão submetidas. Dessa forma, adotar uma Educação Ambiental comprometida com a criticidade e a transformação social exige proporcionar ao educando consciência da importância da preservação ambiental, sendo importante que o professor possa contar com o apoio de um projeto político pedagógico que fomente o partilhar de ideais, como por exemplo, de justiça socioambiental (LOUREIRO e LAYRARGUES, 2013; ALIER, 2014) e sociedade de risco (ACSERARD, 2002) onde se entende que a luta contra a degradação do meio ambiente deve ser aliada da luta contra as desigualdades sociais.

O trabalho de pesquisa buscará, portanto, investigar nos documentos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas como a questão socioambiental é organizada e abordada e como os futuros professores de Ciências/Biologia estão sendo preparados para lecionar a questão ambiental na Educação Básica. A partir dessa meta será possível estabelecer uma oportunidade de reflexão e diagnóstico da abordagem da Educação Ambiental nesses cursos de Ciências Biológicas.

Segundo Layrargues & Lima (2014), a Educação Ambiental no Brasil divide-se em três macrotendências fundamentais: (i) a vertente conservadora que, além de ser estritamente naturalista, não questiona o modelo social vigente e pouco se preocupa com mudanças significativas; (ii) a vertente pragmática que, sendo braço da vertente conservadora, se traduz no ambientalismo de mercado, na manutenção do *status quo* e nos princípios do Desenvolvimento Sustentável, ou seja, em ações ambientais improdutivas e apolíticas; (iii) a vertente crítica que, baseada nas concepções freireanas, considera que a temática ambiental está diretamente associada às questões sociopolíticas.

Com base nessas premissas iniciais, e diante da crescente necessidade de discutir as questões socioambientais, surge o questionamento que instiga essa pesquisa de mestrado: como a Educação Ambiental ocorre nos currículos de formação de professores de Ciências e Biologia a partir da análise desses documentos estruturantes?

METODOLOGIA

O estudo curricular será realizado por meio da análise documental. Essa categoria de pesquisa se alicerça nas informações obtidas através de documentos, escritos ou não, constituindo as fontes primárias de informação (MARCONI e LAKATOS, 2003). A análise documental englobará o Projeto Político de Curso (PPC) e as ementas das disciplinas que o integram, visto que esses documentos norteiam todo o desenvolvimento da formação de professores.

O recorte proposto se insere em Universidades Federais localizadas nos quatro Estados da região do sudeste brasileiro: Rio de Janeiro, São Paulo, Minhas Gerais e Espírito Santo. A tabela 1 mostra a quantidade de IES (Instituição de Ensino Superior) para cada UF (Unidade Federativa) pesquisada.

Tabela 1 - Quantitativo de IES pesquisadas e as UFs as quais pertencem

UF	Quantidade de IES pesquisadas
RJ	2
MG	2
ES	1
SP	2
Total	7

Fonte: elaborado pela autora

O levantamento de dados contidos nos Projetos Políticos de Curso (PPC) e as ementas das disciplinas foram investigados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiazzi (2011).

Na primeira etapa de análise foi realizada a leitura integral desses documentos seguida de várias outras leituras pontuais. Essa etapa corresponde ao primeiro passo da ATD, a unitarização. As Unidades de Análise escolhidas foram: vertente da Educação Ambiental no PPC; perfil esperado do egresso relacionado a questão socioambiental; habilidades e competências esperadas referentes à questão socioambiental; detalhes da abordagem da Educação Ambiental nos ementários.

Com as unidades de significados determinadas, passou-se ao segundo passo da ATD: a etapa da categorização. As categorias escolhidas foram (1) Princípios da Educação Ambiental presentes nos PPC e (2) Perfil almejado do professor de ciências/biologia para a Educação Ambiental. Essa escolha se deu por entendermos que essas duas categorias representam e condensam bem os pontos determinados pelas unidades de análise. A tabela 2 apresenta as duas categorias escolhidas e as unidades de análise relacionadas a elas:

Tabela 2 - Categorias e suas unidades de análise associadas.

CATEGORIAS E SUAS UNIDADES DE ANÁLISE ASSOCIADAS	
Princípios da Educação Ambiental presentes nos PPC	**Perfil almejado do professor de ciências/biologia para a Educação Ambiental**
Vertente da Educação Ambiental no PPC	Perfil esperado do egresso relacionado a questão socioambiental
Detalhes da abordagem da Educação Ambiental nos ementários	Habilidades e competências esperadas referentes à questão socioambiental

Fonte: elaborado pela autora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os Projetos Pedagógicos analisados, quatro dos sete apresentaram a proposição de uma Educação Ambiental mais voltada à vertente crítica: IES 1, 5, 6 e 7. Já as IES 2, 3, 4 parecem mesclar duas concepções ao longo da sua estrutura curricular.

Dentre os documentos analisados há aqueles que especificam como desejam trabalhar a Educação Ambiental, por vezes tratando o meio ambiente na perspectiva da Educação Ambiental Crítica, transformadora e emancipatória que se alinha com a Educação Ambiental política de Reigota (2017), Loureiro e Layrargues (2013), Layrargues e Lima (2014), Leff (2018). Em contrapartida, há PPC que dão menos detalhes sobre como

a Educação Ambiental é tratada, associando apenas com disciplinas ecológicas e pedagógicas. A generalização da abordagem pretendida pelo curso confere ambiguidade sobre as convicções do PPC, gerando, possivelmente, comprometimento à criticidade na formação dos professores. Procederemos, então, com uma síntese dos resultados obtidos pela análise documental proposta em que falaremos brevemente sobre cada uma das IES.

É revelado pelo PPC, da IES 1, que aos discentes é possibilitada a participação em atividades de Educação Ambiental, inclusive na modalidade de iniciação científica, o que promove a existência de abordagens além do contexto disciplinar dos cursos.

IE359	Tópicos em Educação, Ambiente e Sociedade	A sociedade moderna e a natureza, paradigmas dominantes e a crise sócioambiental. Histórico da Educação Ambiental. A educação ambiental no ensino formal. Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Legislação sobre Educação Ambiental. Inserção curricular da Educação ambiental. Materialização da dimensão ambiental na ação pedagógica.	Sigaa

Figura 1 - Ementa da "IES 1 IE359 – Tópicos em Educação, Ambiente e Sociedade"

A disciplina "IE359 – Tópicos em Educação, Ambiente e Sociedade" (figura 1) se dedica à Educação Ambiental desde o seu histórico até as suas influências na sociedade, deixando clara a adesão da IES 1 à vertente crítica. Um tópico interessante nessa ementa é a "inserção curricular da Educação Ambiental", pois, como ressaltam Silva & Baldin (2019), a Educação Ambiental no currículo de formação de professores é essencial para proporcionar aos futuros docentes a formação acadêmico-profissional para tratar adequadamente dessa questão no contexto da Educação Básica.

Já na IES 2, mesmo quando a Educação Ambiental possui uma vertente crítica no PPC, ela ainda é associada às disciplinas de caráter ecológico/conservacionista e às legislações que tratam do assunto. Além disso, o PPC da IES 2 apresenta a Educação Ambiental apenas como tema transversalmente associado a disciplinas ecológicas. Isso é demonstrado na seção do PPC que detalha a sua organização didático pedagógica, não havendo, nessa parte do documento, referências à criticidade em Educação Ambiental.

> Educação Ambiental, disciplina obrigatória do Curso, tangencia de modo integrado e transversal a outras disciplinas como "Elementos de Ecologia e Conservação", "Populações, Comunidades e Conservação" e "Dinâmica da Terra". Algumas eletivas como "Ecossistemas Marinhos e sua Biota" ou "Biogeografia", além de "Legislação Ambiental" ampliam fortemente, em suas discussões, o espectro de atuação da educação para o meio ambiente e para o exercício da cidadania (Lei 9.795/99 e Decreto 4.281/2002). (Trecho do PPC da IES 2, p. 36)

No entanto, em alguns pontos da disciplina UER0007-Educação Ambiental e Agenda 30, a IES 2 apresenta tendências mais críticas como pode ser verificado na figura 2.

UER007-Educ Ambiental e Agenda 30

Importância do protagonismo e da participação de diferentes atores sociais - no âmbito escolar ou não - na construção de soluções coletivas para as questões socioambientais cotidianas. Desenvolvimento de conteúdos e planejamento de ações que propiciem um mais amplo entendimento dos diferentes fatores (geográficos, históricos, culturais etc.) responsáveis pela configuração da situação atual, o compartilhamento de saberes e fazeres e a busca coletiva por soluções para as questões que mais afetam a comunidade escolar ou não. Subsídios teóricos e metodológicos capazes de promover os objetivos para a sustentabilidade previstos na Agenda 2030 e o enraizamento da Educação Ambiental.

____BIBLIOGRAFIA BÁSICA ____

1) CADEI, Marilene de Sá. Educação Ambiental e Agenda 21 escolar: Formando Elos de Cidadania: livro do professor. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.
2) ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf.
3) ONU. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em https://nacoesunidas.org/tema/agenda2030/.
4) ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf.
5) Plataforma Agenda 2030. Disponível em http://www.agenda2030.com.br

Figura 2 - Perspectiva crítica identificada em uma disciplina da IES 2

Na ementa da IES 3 também foi possível identificar duas vertentes da Educação Ambiental em duas disciplinas obrigatórias. Como demonstrado no fragmento abaixo, a organização curricular da IES 3 se compromete a tratar as questões ambientais de forma transdisciplinar, além de garantir que as questões sociopolíticas serão consideradas no processo.

> As questões ambientais são tratadas de forma transdisciplinar ao longo de todo ocurso, quer através das UCs científicas básicas e específicas, quer através das UCs de Prática como Componente Curricular. A fim de consolidar e aprofundar a formação do docente, há duas unidades curriculares específicas de caráter obrigatório que tratam do tema: *Ecologia, Ambiente e Sociedade* e *Educação Ambiental*. Estas UCs estão alinhadas às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (CNE/CP, 2012), uma vez que tratam das questões sociais, políticas, legais e educativas referentes a questão ambiental na nossa sociedade. (Trecho do PPC da IES 3, p. 33)

A primeira disciplina citada na estrutura curricular da IES 3, e associada às questões socioambientais, é a "Ecologia, Ambiente e Sociedade" (figura 3).

Nome da Unidade Curricular: Ecologia, Ambiente e Sociedade
Carga Horária: 36 horas (80% teórica e 20% prática)
Pré-Requisito: não há
Termo: 2º
Ementa
Fundamentos da Ecologia, a Questão Ambiental na Sociedade, Gestão Ambiental, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Avaliação de Impacto Ambiental e Temas Aplicados em Ecologia: Sustentabilidade, Poluição e Conservação.

Figura 3 - Ementa da disciplina "Ecologia, Ambiente e Sociedade" da IES 3

A Universidade garante que essa unidade curricular é alinhada às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (CNE/CP, 2012), mas a ementa (figura 3) demonstra que a questão ambiental é tratada de forma majoritariamente ecológica e com ênfase no pragmatismo de gerenciamento dos resíduos. Observamos, assim, que essa disciplina tem uma visão muito mais conservadora e pragmática do que crítica do meio ambiente, ainda que faça uma pequena menção à sustentabilidade.

A segunda disciplina que tem como objetivo abordar a temática socioambiental na IES 3 é denominada "Educação Ambiental". Ao contrário da anterior, sua ementa deixa claro que a abordagem ambiental, neste caso, terá um viés definitivamente crítico e transformador, como demonstra a figura 4.

Nome da Unidade Curricular: Educação Ambiental
Carga Horária: 36 horas (100% extensionista)
Pré-requisito: não há
Termo: 7º
Ementa
Epistemologia da Educação Ambiental e os antecedentes históricos. As relações entre a sociedade e a natureza. Educação Ambiental e ação transformadora. Educação Ambiental em espaços formais e não formais de educação. Cartografia de Sauvé. Legislação da Educação Ambiental brasileira. Potencialidades e desafios da implementação da Educação Ambiental em escolas brasileiras. Organização e orientação para a elaboração e apresentação de Projetos em Educação Ambiental em escolas.

Figura 4 - Ementa da disciplina "Educação Ambiental" da IES 3

A IES 4 buscou incorporar à sua disciplina de Educação Ambiental, como demonstra a figura 4, uma visão mais histórica e conceitual, além da abordagem de documentos legais.

ESZU025-17 Educação Ambiental
Recomendação: Não há
Objetivos
Apresentar e discutir os conceitos e princípios da Educação Ambiental.
Ementa
Conceitos, princípios e pensamentos norteadores da Educação Ambiental. O movimento ambientalista e o histórico da EA no Brasil e no mundo; Documentos legais da educação ambiental. Fundamentos e Concepções de meio ambiente e educação ambiental; Projetos de educação ambiental. Análise de conflitos ambientais e percepção de cidadania ambiental. Campanhas educativas como estratégia de conservação, planejamento e saneamento ambiental. Análise e vivências de experiências práticas de educação ambiental em diferentes contextos.

Figura 5 – Ementa atual da disciplina "Educação Ambiental" da IES 4.

A presença do tópico "Análise de conflitos ambientais e percepção de cidadania ambiental" garante que a ementa trabalhará com os licenciandos a vertente crítica da Educação Ambiental, conforme a figura 5, correspondente à disciplina "ESZU025-17 Educação Ambiental". Entendemos assim, pois a observação dos conflitos ambientais a partir das noções de cidadania ambiental poderia gerar discussões mais orientadas à Educação Ambiental Crítica.

A IES 5 conecta a Educação Ambiental e as questões étnico-raciais e de Direitos Humanos. Segundo o documento esses três assuntos são tratados de maneira transversal, embora haja também disciplinas específicas para abordá-los. O trecho abaixo explica como a IES 5 organiza esses assuntos:

> (...) o atendimento ao que diz respeito a Educação das Relações Étnico-raciais, Direitos Humanos e Políticas de Educação Ambiental ocorre por meio da abordagem transversal do tema junto aos conteúdos de diversas disciplinas que compõem a matriz curricular dos Cursos e por meio da participação dos estudantes em projetos de ensino, pesquisa e extensão. Mais especificamente, esta abordagem transversal ocorre nas unidades curriculares tais como Educação e Diversidade, Políticas Educacionais e Educação Ambiental e no cumprimento das Atividades Complementares. (Trecho da IES 5, p. 21)

De forma geral, a IES 5 (Figura 6) também parece formar seus licenciandos baseando-se na vertente crítica de Educação Ambiental, embora esteja associada com questões pragmáticas como a Gestão Ambiental, que vem ganhando espaço no meio empresarial.

Unidade curricular: EDUCAÇÃO AMBIENTAL

EMENTA
História da Educação Ambiental: as regulamentações internacionais e as repercussões nas políticas públicas nacionais. A educação ambiental e seus múltiplos conceitos: Alfabetização Ecológica, Ecopedagogia, Educação Ambiental Crítica, Transformadora ou Emancipatória, Educação no Processo de Gestão Ambiental. Educação Ambiental no ensino formal: os parâmetros curriculares e o surgimento dos temas transversais; a atuação do biólogo na educação ambiental prática nos diversos espaços públicos e privados; pesquisa em educação ambiental: fundamentos teóricos, metodologias, publicações relevantes, sociedades internacionais e nacionais e atores referência.
OBJETIVOS
Contextualizar a educação ambiental como campo de conhecimento e campo de ação. Dar ao aluno um panorama da diversidade de conceitos e fundamentos da educação ambiental. Apresentar os diversos campos de atuação do biólogo na educação ambiental; apresentar fundamentos das pesquisas em educação ambiental.

Figura 62 - Ementa da disciplina "Educação Ambiental" da IES 5

É preciso ter em mente que, apesar do licenciando estar sendo formado, primordialmente, para atuar na docência, há a possibilidade dele seguir outros caminhos no mercado de trabalho. A Educação Ambiental

deve ser o ponto de partida para fundamentar a Gestão Ambiental, promovendo mudança de valores e comportamentos em benefício do meio ambiente (ALCÂNTARA; SILVA; NISHIJIMA, 2012).

Focando nessa perspectiva, atuante e colaborativa, em Educação Ambiental, a IES 6 (assim como foi encontrado também para a IES 2) apresenta em sua matriz curricular mais de uma disciplina voltada à Educação Ambiental, sendo uma delas focada no método da pesquisa-ação que, segundo Franco (2005), se trata de analisar e transformar uma situação social a partir das informações novas que surgem por meio do diálogo com os participantes durante o processo da pesquisa.

PESQUISA-AÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Departamento que oferta / Instituto: Departamento de Ciências Biológicas

EMENTA: Educação Ambiental (EA): uma síntese. Abordagens metodológicas em EA. Aprendizagem ativa por meio da EA. Projetos de pesquisa e ação em EA crítica. EA e cidadania. EA e a conservação da natureza. A Carta da Terra. EA e políticas públicas.

BIBLIOGRAFIA

Básica:

FRANCO, Maria G. **Educação ambiental e pesquisa-ação: o fortalecimento de práticas de cooperação e participação.** 1ª edição. São Paulo (SP): Annablume, 2012, 188p.
PEDRINI, Alexandre; SAITO, Carlos. **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. 1ª edição. Petrópolis (RJ): Vozes, 2014, 280p.
SATO, Michele; CARVALHO, Isabel C. **Educação ambiental**: **pesquisa e desafios.** Porto Alegre (RS): Penso (Grupo a), 2005, 232p.

Complementar:

MEDINA, Naná M.; SANTOS, Elizabeth. **Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação.** 4ª edição. Petrópolis (RJ): Vozes, 2008, 231p.
PARDO DÍAZ, Alberto. **Educação ambiental como projeto.** 2ª edição. Porto Alegre (RS): Artmed, 2002, 168p.
REIGOTA, Marcos (Org.). **Educação ambiental e práticas pedagógicas cotidianas.** 1ª edição. São Paulo (SP): Intermeios, 2015. 144 p.
RUSCHEINSKY, Aloísio (org). **Educação ambiental**: **abordagens múltiplas**. 2ª edição. Porto Alegre (RS): Penso, 2012, 312p.

Figura 73 - Ementa de uma disciplina da IES 6 com uma vertente preponderantemente crítica de Educação Ambiental

A segunda disciplina de interesse na IES 6 é denominada “Educação Ambiental” e possui uma proposta teórico-metodológica diferente da “Pesquisa-ação em Educação Ambiental”, como podemos observar na figura 8.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Departamento que oferta / Instituto: Departamento de Ciências Biológicas – DCB (ICENE)

EMENTA: Educação ambiental: princípios e práticas. Conflitos socioambientais e a educação para a sustentabilidade planetária. Relações entre sociedade e natureza. Percepção, sensibilização e a formação do sujeito ecológico. Ética e cuidado ambiental. A Educação ambiental no Brasil. Práticas de Ensino em Ciências e Biologia. Educação ambiental crítica e a prática docente.

BIBLIOGRAFIA

Básica:

CARVALHO, Isabel C. Moura. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 4ª edição. São Paulo (SP): Cortez, 2008, 256p.
DIAS, Genebaldo F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 9ª edição. São Paulo (SP): Gaia, 2010, 551p.
PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria C. Focesi (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade.** 2ª edição. Barueri (SP): Manole, 2014, 878p.
Complementar:

BOFF, Leonardo. **A opção-terra:** a solução para a Terra não cai do céu. 1ª edição. Rio de Janeiro (RJ): Record, 2009, 222p.
DIAS, Genebaldo F. **Dinâmicas e instrumentação para educação ambiental.** 1ª edição. São Paulo (SP): Gaia, 2012, 215p.
LEFF, Enrique. **A aposta pela Vida**: imaginação sociológica e imaginários sociais nos territórios ambientais do Sul.1ª edição. Petrópolis (RJ): Vozes, 2016, 512p.
REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** 2ª edição. São Paulo (SP): Brasiliense, 2012, 107p.
TRISTÃO, Martha. **A educação ambiental na formação de professores:** redes de saberes. 2ª ed. São Paulo (SP): Annablume, 2008, 235p.

Figura 84 - Ementa da disciplina “Educação Ambiental” da IES 6, demonstrando concepção crítica da EA

A disciplina “Educação Ambiental” (figura 8), assim como a “Pesquisa-ação em Educação Ambiental”, traz conceitos próximos à Educação Ambiental crítica com as discussões sobre sustentabilidade no contexto do sujeito ecológico e com os estudos sobre as relações sociedade e natureza.

A disciplina da IES 7 “DBI14516 – Educação Ambiental” (figura 9) também demonstra essa percepção ao citar pontos como cidadania, percepção ambiental e integração escola, meio ambiente e comunidade. Além disso, seus objetivos englobam o envolvimento do meio ambiente com os aspectos sociopolíticos e com a qualidade de vida.

Disciplina: DBI14516 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ementa
Educação Ambiental e Cidadania. Percepção da realidade ambiental. A relação Educação Ambiental-Qualidade de vida. Projetos, roteiros, reflexões e práticas de Educação Ambiental. Integração Escola-Meio Ambiente-Comunidade. Um percentual de 33,3 % da disciplina (15 horas) será destinado ao desenvolvimento de atividades de extensão universitária.

Objetivos
Desenvolver compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, o que envolve aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; Sensibilizar, conscientizar quanto à formação de opinião para manutenção da vida em todas as suas instâncias, ajustando-as a um manejo adequado que garanta a qualidade de vida da sociedade hoje e no futuro, na perspectiva de uma política de desenvolvimento sustentado e justo. Desenvolvimento de atividades visando a indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão.

Figura 9 - Ementa da IES 7, disciplina “DBI14516 – Educação Ambiental”, apresentando viés crítico

A IES 7 insere na sua ementa (figura 9) a “relação Educação Ambiental-Qualidade de vida”. Os fatores que geram qualidade de vida decorrem, em grande medida, das condições socioambientais da sociedade. A Educação Ambiental busca resgatar uma melhor relação entre a sociedade e o meio ambiente (PELICIONI, 1998).

Se verificar a vertente em Educação Ambiental dos cursos é importante, também consideramos fundamental averiguar o perfil profissional pretendido pelas IES. Tentamos, assim, verificar se esses perfis são coerentes com a concepção socioambiental das Universidades.

As competências esperadas para o egresso de um curso especificam o perfil ideal que o estudante deveria alcançar para exercer seu trabalho. Essas características são determinadas pelas exigências do mercado de trabalho, mas devem também se comprometer com as condições humanas e as suas relações humanísticas (CIDRAL; KEMCZINSKI; ABREU, 2001).

Todas as IES analisadas apresentam em seus Projetos Políticos parâmetros quanto às competências desejáveis para os seus formandos. A desmontagem destes documentos nas unidades de análise e os encadeamentos entre elas compõem a segunda categoria de análise. Pretendeu-se, aqui, estudar o que almejam os cursos analisados em relação às características que o educador deve adquirir durante a sua formação inicial.

As propostas apresentadas pelos PPC, em relação à Educação Ambiental, englobam os seguintes aspectos: (i) formação voltada à criticidade; (ii) formação que privilegia aspectos socioambientais, democráticos, de justiça ambiental e social; (iii) formação que respeita a diversidade cultural; (iv) formação que reconhece a importância da biodiversidade; (v) PPC que não abordam a Educação Ambiental no perfil esperado para o professor.

A tabela 3 mostra a distribuição dos PPC quanto a esses fatores.

Tabela 3 - Aspectos abordados pelos PPC em relação ao perfil do professor e as IES que os apresentam

Formação voltada à criticidade	Formação que privilegia aspectos socioambientais, democráticos, de justiça ambiental e social	Formação que respeita a diversidade cultural	Formação que reconhece a importância da biodiversidade	PPC que não abordam a EA no perfil esperado para o professor.
1, 3, 4, 5, 6 e 7	1, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 4, 5, 6 e 7	1	2

Fonte: elaborado pela autora

O perfil docente esperado pelos referidos PPC é construído com base em importantes eixos que englobam a Educação Ambiental Crítica. A formação voltada à criticidade (i) tem especial importância, pois coaduna com Loureiro (2005) quando ele afirma que, deste modo, é possível formar docentes capazes de atuar no combate às desigualdades socais e que, intrinsicamente, dialoga com a formação voltada à justiça social e ambiental (ii). Seis instituições (IES 1, 3, 4, 5, 6 e 7) apresentaram em seus PPC menções tanto à criticidade quanto aos aspectos socioambientais, democráticos, de justiça ambiental e social, além de demonstrar uma tendência à perspectiva da Educação Ambiental Crítica. Vale ressaltar que a instituição 1 também aspira formar seus educadores com base no respeito à diversidade cultural (iii) e à biodiversidade (v), sendo, portanto, a única do *corpus* de pesquisa a se encaixar em todos esses parâmetros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da relevância da temática socioambiental na Educação, objetivamos entender, nesse trabalho, como a Educação Ambiental está inserida na formação de professores, especialmente para aqueles que lecionam ciências/biologia. Utilizamos para este fim a análise documental que se encarregou de nos oferecer um panorama curricular da formação docente no contexto de sete Universidades Federais.

Através da ATD, extraímos dos documentos duas categorias nas quais nos concentramos para responder a nossa questão de pesquisa. A primeira categoria foi a "Princípios da Educação Ambiental presentes nos PPC" e através dela pudemos constatar que a vertente pragmática divide com a vertente crítica de Educação Ambiental o protagonismo das concepções de três dos sete cursos analisados. Isso nos mostra que, como ressalta Layrargues (2012), a superação do pensamento pragmático é bastante difícil. No entanto, percebemos também que nenhuma das IES forma seus alunos exclusivamente sob a perspectiva pragmática, o que parece mostrar um prognóstico positivo para a formação docente.

Quanto à categoria "Perfil almejado do professor de ciências/biologia para a Educação Ambiental" nos deparamos com um quadro mais otimista, pois todas as IES apresentaram em seus PPC aspectos diretamente associados à formação crítica docente. Os resultados revelam que os esforços para tratar os aspectos socioambientais em Educação têm surtido efeitos satisfatórios, embora a presença de concepções pragmáticas ainda persista. No entanto, percebe-se que nos encontramos em uma disputa epistemológica neste momento. O desafio é lutar para a constante reformulação dos currículos, inserindo-os cada vez mais na perspectiva crítica da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

ACSERARD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 5, p. 49-60. 2002.

ALCÂNTARA, L. A., SILVA, M. C. A., & NISHIJIMA, T. Educação Ambiental E Os Sistemas De Gestão Ambiental No Desafio Do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental**, 5(5), 734–740, 2012.

ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração.** São Paulo: Contexto, 2014.

ARROYO, M. **Currículo, território em disputa.** Petrópolis: Vozes, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC: Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior**. Brasília, MEC, 2017. Disponível em: http://emec.mec.gov.br/. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação de 15 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** Brasília. 2012.

CIDRAL, Alexandre; KEMCZINSKI, Avanilde; ABREU, Aline França de. A abordagem por competências na definição do perfil do egresso de cursos de graduação. In: **Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. 2001.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 483-502, 2005.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: No Consenso Um Debate?** 5. ed. Campinas: Papirus, 2000. 96p.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**. v.17, n.1, pp.23-40, 2014.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para Onde Vai A Educação Ambiental? O Cenário Político-Ideológico Da Educação Ambiental Brasileira E Os Desafios De Uma Agenda Política Crítica Contra-Hegemônica. **Revista contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 388-411, 2012.

LEFF, E. **Pensar la complejidad ambiental**. La complejidad ambiental, p. 7-53, 2018.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia Política, Justiça e Educação Ambiental Crítica: Perspectivas de Aliança Contra-hegemônica. **Revista Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 53-71, 2013.

LOUREIRO, C. F. B. Teoria Crítica. In: Ferraro Junior, L. A. (org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores** – vol. 2. Brasília: MMA, 2005, 358p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Editora Unijuí. Ijuí. 2ª ed. 2011.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e sociedade**, v. 7, p. 19-31, 1998.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, 2017.

SILVA, Amanda Carina Leal; BALDIN, Nelma. Ambientalização curricular do Ensino Superior na Universidade da Região de Joinville–Univille: os cursos de Licenciatura e Direito. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 52-71, 2019.

A PRODUÇÃO DE SUBJETIVIDADE A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO EM EXERCÍCIO: O COLUNI-UFF COMO ESPAÇO-TEMPO DA AUTONOMIA DOCENTE

Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes
Colégio Universitário Geraldo Reis da Universidade Federal Fluminense (COLUNI-UFF)
bloomfield_karine@id.uff.br

RESUMO

O trabalho foca no projeto "Relações entre universidade e escola na construção dos saberes na formação inicial docente" a partir da narrativa da professora-orientadora e autora deste texto e de "experiências" que a atravessaram, gerando reflexões e transformações em sua prática docente. O projeto visava não somente à formação inicial, mas, de igual modo, atender às demandas das professoras envolvidas, seja oportunizando práticas interdisciplinares, na produção de materiais didáticos, diversificando o currículo da escola de tempo integral, seja ainda suprindo uma lacuna presente na trajetória de sua formação acadêmica - quando se pensa na inclusão de alunos e alunas com necessidades educacionais especiais. Logo, nesse processo, percebe-se a produção da subjetividade, ainda que provisória, acontecendo na relação com os outros, na busca por resolver essas demandas e nos saberes mobilizados nesse intuito. Na narrativa presente, emerge a reflexão acerca da "autonomia" ligada à concepção do "bom professor" e seus saberes docentes.

Palavras-chave: formação em exercício, currículo de Ciências, subjetividade, Educação Básica.

PARA INÍCIO DA CONVERSA

O trabalho foca no projeto "Relações entre universidade e escola na construção dos saberes na formação inicial docente", que teve início em 2019 no Colégio Universitário Geraldo Reis da Universidade Federal Fluminense (COLUNI-UFF). Localizado em Niterói, região metropolitana do Rio de Janeiro, o colégio se diferencia de outras escolas da rede federal por oferecer um ensino de tempo integral e receber discentes, exclusivamente, por sorteio. O referido projeto foi contemplado com bolsas do "Programa Licenciaturas" da Divisão de Prática Discente da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal Fluminense nos anos de 2019, 2020 e 2021 e, assim, desenvolveu ações de ensino e pesquisa no contexto escolar, que subjetivaram alunos e alunas da Educação Básica, licenciandos e licenciandas e docentes em exercício em seus processos de formação a partir da interação que se estabeleceu com o "outro". Desse modo, entende-se que cada sujeito vai ressignificando os conceitos que circulam nas relações interpessoais a partir do diálogo que estabelecem com a realidade. A subjetividade é, portanto, "uma conquista, uma construção de cada indivíduo a partir das relações estabelecidas dentro do coletivo" (HENTZ, 2007, p. 9).

O "Programa Licenciaturas" tem como finalidade fomentar a iniciação à docência de estudantes regularmente matriculados nos cursos de licenciatura da UFF e se constitui como uma contribuição à formação de docentes para a Educação Básica. Nessa direção, o projeto supracitado buscou contribuir para a formação inicial docente, oportunizando aos licenciandos viverem o cotidiano da escola e, por meio dessa vivência, tornarem-se cidadãos conscientes, críticos, capazes de interpretar, analisar e tomar decisões nas mais variadas instâncias e circunstâncias, tendo uma formação ampla e de qualidade. De igual modo, o projeto visava atender às demandas das docentes envolvidas, seja oportunizando práticas interdisciplinares, na produção de materiais

didáticos, diversificando o currículo da escola de tempo integral, seja ainda suprindo uma lacuna presente na trajetória de formação acadêmica - quando se pensa na inclusão de alunos e alunas com necessidades educacionais especiais. Logo, entendo que esses "componentes" fazem parte do processo de produção de subjetividade por entender que a mesma:

> [...] não implica uma posse, mas uma produção incessante que acontece a partir dos encontros que vivemos com o outro. Nesse caso, o outro pode ser compreendido como o outro social, mas também como a natureza, os acontecimentos, as invenções, enfim, aquilo que produz efeitos nos corpos e nas maneiras de viver. Tais efeitos difundem-se por meio de múltiplos componentes de subjetividade que estão em circulação no campo social [...]. Nesse sentido, valores, ideias e sentidos ganham um registro singular, tornando-se matéria-prima para expressão dos afetos vividos nesses encontros. Essa produção de subjetividades, da qual o sujeito é um efeito provisório, mantém-se em aberto uma vez que cada um, ao mesmo tempo em que acolhe os componentes de subjetivação em circulação, também os emite, fazendo dessas trocas uma construção coletiva viva (MANSANO, 2009, p. 111).

Ao longo desses anos, sempre houve o incentivo para que os estudantes-bolsistas desenvolvessem a escrita acadêmica e, desse modo, foram produzidos textos sobre as experiências em eventos de educação, como o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBio)[1], o Encontro Nacional das Licenciaturas (ENALIC)[2], o Seminário de Institutos, os Colégios e as Escolas de Aplicação das Universidades Brasileiras (SICEA)[3] além da publicação de textos completos em e-books[4]. Se, nesses relatos, o foco era a experiência significativa vivida na formação inicial, no presente texto, o objetivo é, sob o olhar da professora-orientadora e autora deste texto, narrar essas "experiências", que ao me atravessarem geraram reflexões e transformações em minha prática docente, pois, como coloca Larrosa (2002), o saber mediar, ensinar, educar do professor é melhor executado quando o sujeito aproveita as experiências vividas durante sua formação, também definido segundo o autor, como sua capacidade de formação ou de transformação para, enfim, aprimorar sua mediação didática dentro da escola.

---

1 FERNANDES, K. O. B; MIRANDA, G. S. A 'Bioeconomia' em jogo: desenvolvendo estratégias didáticas para o debate de temas do presente no Ensino de Ciências. In: Jaqueline Rabelo de Lima *et. al* (Orgs.). **VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE e II SCEB**: Itinerários de resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. 1ed. Campina Grande: Realize, 2021, v. 1, p. 1708-1712.

2 ALVES, V. S.; LAHUD, Y. V.; FERNANDES, K. O. B.; MIRANDA, G. S.; PEREIRA, A. P. C. C. Tornando-se professor(a): (Im)possibilidades durante a pandemia. ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 8 /SEMINÁRIO DO PIBID, 7 /SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 2. 2021. VIII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS / VII SEMINÁRIO DO PIBID / II SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 2021, Evento on-line. **Anais...** 2021.

3 FERNANDES, K. O. B.; MIRANDA, G. S. Os desafios da formação docente visando a inclusão de alunos com necessidades especiais. SEMINÁRIO DE INSTITUTOS, COLÉGIOS E ESCOLAS DE APLICAÇÃO, 10. 2019, Porto Alegre-RS. **Anais...** Porto Alegre. 2019.

4 MIRANDA, B. K. A.; FERNANDES, K. O. B.; MIRANDA, G. S. Relato de uma futura professora de ciências biológicas em tempos de pandemia: quando a experiência com a educação inclusiva nos afeta. In: Bruno Rafael Santos de Cerqueira *et. al* (Orgs.). **Ensinar e Aprender Biologia em Tempos de Pandemia**. 1ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022, p. 23-34.

MIRANDA, B. K. A.; FERNANDES, K. O. B.; MIRANDA, G. S. Relatos de uma experiência na formação inicial docente: esperançando em tempos de pandemia. In: Dayala P. M. Vargens *et. al* (Orgs.). **Formação Docente na UFF:** experiências e reflexões no diálogo entre universidade e escola. 1ed. Niterói: DPD/PROGRAD/UFF, 2022, v. 1, p. 861-871.

Na próxima seção, narro minhas experiências nos três anos à frente do projeto, dividindo a orientação com a professora de Química da escola[5], defendendo ao lado de Paulo e Almeida (2008, p. 2) que esse "dispositivo" autobiográfico:

> possibilita compreender melhor os modos como os professores dão sentido ao seu trabalho e como atuam em seus contextos profissionais, partindo do pressuposto de que os professores realizam o ensino com um conjunto particular de habilidades e conhecimentos pessoais adquiridos ao longo de sua história de vida particular.

CONSTITUINDO E SENDO CONSTITUÍDA NA FORMAÇÃO EM EXERCÍCIO

Em 2019, o COLUNI-UFF reestrutura sua grade curricular, buscando, na ampliação da carga horária, uma possibilidade de vivenciar outros conhecimentos que não somente aqueles mais ligados ao currículo disciplinar, e criando, nesse intento, as 'disciplinas eletivas', que funcionam no contraturno e misturam estudantes dos diferentes anos do Ensino Fundamental 2. Assim, a aposta na transformação do "tempo integral" desafiou-nos, docentes, a pensá-lo em uma "educação mais efetiva do ponto de vista cultural, com o aprofundamento dos conhecimentos, do espírito crítico e das vivências democráticas" (CAVALIERE, 2007, p. 1029). O "tempo", portanto, tornou-se imprescindível para pensar o currículo para além do ensino de conteúdos e de forma que pudesse ser tomado como espaço-tempo de vivências reflexivas, que preparem indivíduos para a vida nas sociedades complexas (CAVALIERE, 2007).

A Semana Nacional de Ciências e Tecnologia (SNCT) é um evento que mobiliza toda a Universidade para sair da rotina, desenvolvendo atividades diferentes daquelas tradicionais de sala de aula com um público diversificado e com maior liberdade de experiências acadêmicas em outros formatos. Coadunando dessa visão, a área de Ciências da Natureza[6] sempre entendeu a potencialidade desse evento e, desse modo, vem participando através da apresentação da produção dos alunos por meio da "mostra COLUNI". Para que a mostra aconteça, os alunos têm, ao longo do ano, uma série de orientações, sendo estimulados a realizarem pesquisas sobre o tema escolhido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). A participação dos estudantes da Educação Básica na Agenda Acadêmica é, com isso, uma forma de integração deles com o ambiente acadêmico e com o fazer-pesquisa.

Desse modo, instigada por essa "nova" proposta de organização curricular e entendendo que a experiência de produzir o currículo não acontece isolada da experiência de se tornar professor (FERREIRA; GOMES, 2021, p. 4), trabalhamos um tema do nosso presente proposto pelo então MCTI: "Bioeconomia: diversidade e riqueza para o desenvolvimento sustentável"[7]. Nesse processo de produção do currículo da disciplina escolar Ciências, percebi-me atravessada pela questão da "autonomia", que nos é cara no campo da educação e que traz, imbricada a ela, a percepção do "bom professor", pois, segundo estudos com licenciandos de Biologia realizando estágio supervisionado, Ferreira e Gomes (2021, p. 17) identificam que "a autonomia docente emergiu como a principal característica a ser adquirida por um bom professor".

De igual modo, foi possível refletir que essa configuração curricular possibilitou contornar a falta de tempo para o preparo de materiais didáticos, que é, segundo Krasilchik (2012), uma das dificuldades enfrentadas pelos docentes em sua prática cotidiana. Identificada por professores em exercício, assim como

5 Professora Gisele dos Santos Miranda.

6 As disciplinas na escola estão inseridas em áreas. A área de Ciências da Natureza é composta pelas disciplinas de Biologia, Química e Física.

7 Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/bioeconomia-e-tema-da-semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia. Acesso em: 02 abr. 2023.

por licenciandos, a produção de material didático, tal qual a "autonomia", forja o que é ser um "bom professor" para a disciplina escolar Ciências, levando, "com autonomia e criatividade, a participar da produção de atividades de ensino de caráter prático" (FERREIRA; GOMES, 2021, p. 7).

Desse modo, foi elaborado um jogo[8] sobre a temática da "Bioeconomia", que buscava aproximar da escola um tema mais ligado à realidade acadêmica e, portanto, suscitava muitas dúvidas nos alunos da Educação Básica. Acerca da produção de jogos didáticos e de sua eficácia no ensino de conteúdos científicos, Baczinsk *et al.* (2007) estimulam a investir nessa produção ao indicarem a amplitude das possibilidades didáticas dos jogos no sentido de que podem ser propostos em situações diversas, quer apresentando inicialmente os conteúdos, ampliando sua abordagem, quer buscando revisá-los.

A construção do material didático também se tornou um desafio, pois me fizeram ponderar sobre a dimensão da experiência com a educação inclusiva (EI) para a formação de professores tendo em vista que, na sala de aula, e, frequentando os encontros da eletiva, pela primeira vez em minha trajetória docente, tinha uma aluna cega. Os obstáculos enfrentados na escola para a produção de materiais inclusivos provocaram em mim um sentimento de necessidade de falar, experimentar e pensar sobre EI. A ausência de estudos sobre o tema em minha formação inicial demandou de mim dar continuidade ao projeto em 2020, mas, dessa vez, tendo a "inclusão" no âmbito da Educação Básica como norteador do projeto. Isso por entender que o campo da inclusão na formação de docentes é desafiador e, portanto, impõe-nos o novo para que, só assim, possamos viver experiências que nos constituam como sujeito e que contribuam, efetivamente, para a atuação docente, de modo a não segregar, mas, sim, incluir, uma vez que "o sujeito da experiência tem algo desse ser fascinante que se expõe atravessando um espaço indeterminado e perigoso, pondo-se nele à prova e buscando nele sua oportunidade, sua ocasião" (LARROSA, 2002, p. 25).

Em 2021, a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, vinculada à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Inovação – SECTI, lançou o Edital do "Programa Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Computação"[9], que tinha como objetivo "despertar o interesse vocacional de meninas e mulheres da Educação Básica, Ensino Fundamental 2 a partir do 6º ano e do Ensino Médio"[10]. Vimos, nesse edital, a possibilidade de trazer o tema das "mulheres na ciência" para a escola, criando um terreno fértil para promover debates importantes sobre "gênero" e buscar desconstruir narrativas construídas historicamente em uma sociedade patriarcal, o que permitiu, de igual modo, ao docente em exercício compreender seu papel nesse contexto de viabilizar o debate de temas que, muitas vezes, são negligenciados no currículo escolar e realizar pesquisa no chão da escola. Novamente, vislumbramos a oportunidade de repensar o currículo de Ciências[11], inserindo nele uma discussão tão atual e necessária para nossas alunas e, nesse intuito, criando o grupo de estudos "Meninas e Mulheres na Ciência (MMC).

Ainda no sentido de refletir os processos de subjetividade em meio a minha prática, trago Garcia

8 O material produzido foi apresentado por um grupo de alunos que frequentou a eletiva na *VI Feira Municipal de Niterói*, sendo premiado como o melhor trabalho abordando o tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia na cerimônia de premiação do *VI Prêmio Jovem Pesquisador de Niterói*.

9 Edital FAPERJ Nº 09/21.

10 Disponível em: https://siteantigo.faperj.br/downloads/Edital_MENINAS_E_MULHERES_NAS_CI%C3%8ANCIAS_2021.pdf. Acesso em: 02 abr. 2023.

11 A partir da discussão no grupo e debates a partir de autores, que tratam sobre o tema, inseri no currículo do sexto ano do EF2, por exemplo, a destacar a existência de cientistas mulheres e suas trajetórias de luta por reconhecimento em um ambiente dominado por homens.

(2008) para pensar que, apesar de a "popularidade" do tema interdisciplinaridade e de sua importância ser reconhecida pela comunidade docente, a sua realização ainda representa um desafio na prática docente. Isso por considerar que, para além da falta de tempo para um planejamento conjunto, a organização curricular por disciplinas dificulta a realização da interdisciplinaridade. Afastando-me, conscientemente, dessa concepção, nessa experiência no projeto, valorizamos cada disciplina, correlacionando-as entre si a partir de um tema central e mostrando que o conhecimento se estabelece de unidades que estão distribuídas em diversas áreas e precisam ser relacionadas para possibilitar a formação de algo significativo. Assumimo-nos realizando, assim, a integração das disciplinas Biologia e Química por defender, junto a alguns estudiosos do tema, a distinção entre interdisciplinaridade e integração.

> [...] pelo fato de a Integração Curricular estar relacionada com as problemáticas reais do cotidiano do aluno que consideramos ser esta a principal característica que a distingue da Interdisciplinaridade. Ou seja, de modo geral, para além do que se considerava nos discursos a favor da Interdisciplinaridade, havia uma preocupação com a resolução de problemas sociais, econômicos, éticos, etc., da sociedade Moderna. Já na Integração Curricular, principalmente na concepção progressista, também há uma preocupação com a resolução de problemas, mas estes estão mais circunscritos à sala de aula. Mesmo que se vislumbrem questões sociais, estas são tratadas no âmbito escolar, ou seja, fundamentam-se na preocupação de preparar o aluno/indivíduo para resolver problemas reais da sua vida, que podem, por extensão, dar-lhe uma dimensão mais ampla dos problemas sociais (AIRES, 2011, p. 227).

Nesse processo, marcas de minha formação acadêmica, com ênfase nos estudos sobre a história das disciplinas escolares Ciências e Biologia[12], levaram a desenvolver um trabalho integrado que optava por priorizar e valorizar as tradições curriculares disciplinares para pensar as demandas do presente. Afinal,

> [...] a relação dos docentes com os saberes não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já construídos. Sua prática integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações. Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais (TARDIF, 2011, p. 36).

CONSTRUÇÕES E CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

Caminhar para colocar o ponto final neste texto não significa tomar como encerrada a minha construção como sujeito-docente por entender que a "produção de subjetividades, da qual o sujeito é um efeito provisório, mantém-se em aberto uma vez que cada um, ao mesmo tempo em que acolhe os componentes de subjetivação em circulação, também os emite, fazendo dessas trocas uma construção coletiva viva (MANSANO, 2009, p. 111).

Desse modo, ao narrar minha experiência no projeto, trouxe efeitos na constituição de quem sou,

12 Mestrado realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE/UFRJ) no Núcleo de Estudos do Currículo (NEC), coordenado pela professora doutora Marcia Serra Ferreira.

considerando que é por meio da prática que o professor também produz a si próprio mediante as relações estabelecidas, principalmente com os estudantes com a outra docente envolvida, a busca por resolver as demandas e os saberes mobilizados nesse intuito. Portanto, esse processo estabelecido durante a formação em exercício permitiu a construção de experiências que mobilizaram meus saberes e, ao mesmo tempo, provocaram marcas significativas em mim, reafirmando o protagonismo docente na realização do projeto "Relações entre universidade e escola na construção dos saberes na formação inicial docente".

Na narrativa que produziu este texto, percebo que a "autonomia" emerge após entendê-la não como uma "[...] definição das características dos indivíduos, mas como a maneira com que estes se constituem pela forma de se relacionarem", sendo que tal relação precisa ser reforçada por uma formação docente em que os saberes do professor se façam como a base da sua autonomia, pois, para que o professor exerça, de fato, a sua autonomia, precisa mobilizar consistentes saberes docentes (CARMO; ABREU, 2020, p. 31).

REFERÊNCIAS

AIRES, Joanez Aparecida. Integração curricular e interdisciplinaridade: sinônimos? **Educação e Realidade,** Porto Alegre, v. 36, n.1, p. 215-230, jan./abr., 2011.

Disponível em: http://www.ufrgs.br/edu_realidade. Acesso em: 06 abr. 2023.

BACZINSKI, Maira Gonçalves; BREDARIOL, Isaura de Oliveira; MACIEL, Carla; SALOMÃO, Simone Rocha. Jogando com o Código Genético: uma abordagem lúdica para o Ensino Médio. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 4, 2007, Seropédica /RJ: UFRRJ. **Anais...** Seropédica, 2007. CD-ROM.

CARMO, Nilce Pantoja do; ABREU, Waldir Ferreira de. Saberes e autonomia docente: um diálogo entre elementos imprescindíveis à formação do professor. Margens, v. 14, n. 23, p. 25-41. Disponível em: http://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/views/5778/6838. Acesso em: 06 abr. 2023.

CAVALIERE, Ana Maria. Tempo de escola e qualidade na educação pública. Educação & Sociedade, Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, out. 2007, p. 1015-1035. Disponível em http://www.cedes.unicamp.br

FERRAZ, Rita de Cássia Souza Nascimento Ferraz1, FERREIRA; Lucimar Gracia Ferreira; FERREIRA, Lúcia Gracia. Ressignificação da prática pedagógica: contribuições da autoscopia para a formação do professor. **Rev. Bras. de Educ. de Jov. e Adultos** vol. 7, 2019. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/educajovenseadultos/article/view/9846/6917. Acesso em: 2 abr. 2023.

FERREIRA, Marcia Serra; PEREIRA DE LIMA GOMES, Maria Margarida. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. **Roteiro**, *[S. l.]*, v. 46, p. e23827, 2020. Disponível em: https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/23827. Acesso em: 2 abr. 2023.

GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 17, n. 35, 2008 (set./dez.), p. 363378.

GIOLO, Jaime. **Educação de tempo integral**: resgatando elementos históricos e conceituais para o debate. In: MOLL, Jaqueline. et al. (Orgs.). Caminhos da Educação integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012, p. 94-105.

HENTZ, Maria Izabel de Bortoli. A formação do sujeito: Tecendo uma Compreensão. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 1, n. 1, 2007. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1311. Acesso em: 2 abr. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 2012.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Rev. Bras. Educ,** Rio de Janeiro, n. 19, p. 20–28. 2002.

MANSANO, Sonia Regina Vargas. Sujeito, subjetividade e modos de subjetivação na contemporaneidade. **Revista de Psicologia da UNESP**, *8*(2). 2009. Disponível em: https://revpsico-unesp.org/index.php/revista/article/view/78/81. Acesso em: 2 abr. 2023.

PAULO, Thais Sarmanho e ALMEIDA, Sandra Francesca Conte de. Formação de professores: subjetividade e práticas docentes .. In: FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS E A CRIANCA-SUJEITO, 7., 2008, São Paulo. **Anais online...** Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000032008000100084&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 02 abr. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2011.

ESCREVIVÊNCIASDEUMAFUTURAPROFESSORADECIÊNCIASE BIOLOGIA: OS IMPACTOS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA CONSTRUÇÃO DA MINHA IDENTIDADE DOCENTE

AndressaBarbosa
UniversidadedoEstadodoRiodeJaneiro(UERJ/FFP)
E-mail: barbosa_andressa@yahoo.com

RESUMO

Este trabalho é um relato de experiência da minha atuação em projetos de pesquisa e atividades no grupo de extensão que faço parte desde junho de 2019. O objetivo deste trabalho é construir reflexões sobre questões encontradas e vivenciadas durante meu processo formativo na Universidade, considerando a trajetória desde a educação básica até os dias atuais. Também relaciono as experiências proporcionadas pelo projeto a minha futura atuação como docente de Ciências e Biologia. Destaco a importância de escritas que tragam relatos de mulheres pretas, pobres e periféricas, assim como eu, dando visibilidade para suas experiências em um contexto marcado por questões estruturais hegemônicas ligadas a questões raciais, culturais e econômicas. O trabalho também relata minha experiência em ações do projeto de extensão, dividido em dois cursos, sendo um voltado para crianças da comunidade, realizado no Complexo do Salgueiro e outro para professores da educação básica e licenciandos realizado virtualmente. Além da minha presença no grupo de pesquisa que articula pesquisa, ensino e extensão, e desenvolve pesquisas na área de Educação em Ciências.

Palavras-chave: projeto de extensão, formação de professores, ensino de ciências e biologia, relato de experiência.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um relato de experiência sobre a minha atuação nos projetos e atividades no grupo de extensão Comunidade de Prática: Educação, Saúde e Ambiente (ComPEAS), no período de Junho de 2019 a Abrilde2023.Otrabalhoapresentacomo objetivo a construçãodereflexõesacercadequestõesencontradasevivenciadasnomeu processo de formação acadêmica, além de relacionar as minhas experiências proporcionadas pelo projeto e a minha futura atuaçãoenquantoprofessoradeciênciase biologia.

A escritadestetrabalhoébaseadanaminhavivênciapessoalinseridaemumasociedade marcada por questões estruturais hegemônicas ligadas a questões raciais, culturais e econômicas. Historicamente, existeumavalorizaçãodeproduçõesculturaisecientíficas de pessoas brancas, especialmente de homens, enquanto há uma desvalorização das produções de pessoas pretas, principalmente de mulheres. Nesse sentido, a vivência e modo de vida desses grupos minorizados é marginalizada e esquecida em meio a hegemonia de outros grupos sociais. Portanto, a minha escritaébaseadanoconceitode “Escrevivência”deConceiçãoEvaristo(2020),quesetratadeumrecursometodológico que utiliza a experiência do autor, escrevendo a si próprio de forma a abranger uma coletividade, como Evaristo explicita no seguinte trecho:

"Escrevivência surge de uma prática literária cuja autoria é negra, feminina e pobre. Em que o agente, o sujeito da ação, assume o seu fazer, o seu pensamento, a sua reflexão, não somente como um exercício isolado, mas atravessado por grupos,porumacoletividade." (EVARISTO, 2020, p.38)

Com isso, este texto tem como um dos objetivos trazer o meu olhar enquanto mulher preta, pobre eperiféricaparaasexperiênciasvivenciadasnomeuprocessodeformação, questões essas que impactam na minha construção identitária como professora de Ciências e Biologia, dandovisibilidadeparaminhasexperiências. Porisso,esteformato deescritaquetemcomobaseoconceitode"Escrevivência"será adotado, também, em minha monografia, que será escrita a partir de uma pergunta de pesquisa, mas que irá abordar as minhas vivências no processo de formação acadêmica.

MINHA TRAJETÓRIA - QUEM SOU EU?

Considero importante, antes de falar sobre o projeto e minha atuação, trazerumabreve apresentação minha. Nesse sentido, sou uma mulher preta, de 22 anos de idade, umbandista, moradora do município de São Gonçalo, mais especificamente no Complexo do Salgueiro desde que nasci, crescendo neste território marcado pela violência. Meus pais são separados desde a minha infância e para que eles pudessem trabalhar, fui em parte, criada pelos meus avós, especialmente pela minha avó, com quem moro até o presente momento.Aminhaavósemprefoieaindaéapessoaqueme ensinou muitas coisas e me incentivou em meus objetivos pessoais. Durante toda a minha infância minha família valorizou que eu estivesse envolvida em atividades para além da escola, então, fiz um período de aula de ballet, muitos anos de capoeira e natação, sendo esportes que foram muito importantes para o meu desenvolvimento.

Minha trajetória escolar se deu, na maior parte, em uma escola particular da comunidade, onde iniciou aminhaadmiraçãopelaprofissãodeeducador,poisvivenciei nessa escola uma relação de carinho e consideração pelos professores. Meu último ano do ensino fundamental e todo ensino médio, foram em umaescolalocalizadanocentro do município, momento que também contribuiu para a minha decisão de profissão, especialmente por admirar a dedicaçãoeatuaçãodosmeusprofessoresdeCiênciasede Biologia de ambas as escolas, o que despertou em mim grandeinteressepeloestudoda área de Ciências Biológicas. Atualmente, sou licencianda em Ciências Biológicas pela Faculdade de Formação de Professores (UERJ/FFP) situada emSãoGonçalo,oquese tornou um sonho durante o ensino médio e hoje estou realizando. A presença de uma faculdade pública em São Gonçalo, próxima do local onde moro, possibilitou a minha entrada e permanência na Universidade, além da possibilidade derecebimentodebolsa pelafaculdade,otemimpactofinanceiropositivoparagarantiraminhapermanência, uma vez que esse dinheiro me auxilia na passagem, alimentação diária e custos adicionais.

Há alguns anos participo diretamente da criação de uma criança, minha prima eafilhada, que hoje tem 8 anos de idade, uma menina preta, moradora da mesma residência localizada na comunidade. Pensando na importância de espaços educativosna vida de uma criança e considerando a minha presença em ações do projeto que acontecem na comunidade em que moramos,aincluímosnasatividadesdoprojetopara que pudesseparticipardosencontroscomocursistadoCursoJovensCientistas,queserá mencionado no texto em breve.

MEUSCONTEXTOSFORMATIVOS

O território - São Gonçalo

O projeto de extensão é desenvolvido no Complexo do Salgueiro, em São Gonçalo, localizado na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. O município de São Gonçalo apresenta carências de infraestrutura que impactam diretamente na qualidadede vidadapopulação,comopodeservistoanalisandoos-dadoslevantadospeloInstituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas últimas décadas. Possuindo a quarta menor taxadoProdutoInternoBruto(PIB)percapitadentreos92municípiosdoestado (IBGE, 2020), São Gonçalo também é o segundo município mais populoso do estado com aproximadamente um milhão de habitantes (IBGE 2010) que devido ao seu crescimento desestruturado se tornou um local urbano com problemas deinfraestrutura causandodiversosfatoresdesfavoráveisparaomeioambienteeparaapopulação.Outra questão importante de ser pensada no território está relacionada à educação, uma vez que é observado baixos índicesdedesenvolvimentodaeducaçãobásicadaredepública, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio (IBGE, 2021), o quedemonstraa necessidade de investimentos no processo educativo dos moradores da região, assim comopolíticaspúblicas de inclusão e permanência nas escolas, visto que segundo dados do IBGE (2021) o número de matrículas ativas no ensino médio em escolas públicas chega a menos de 30% das matrículas do ensino fundamental.

O Complexo do Salgueiro é localizado em São Gonçalo, sendo um território que apresenta especificidades muito marcantes que estão relacionadas à forte influência da criminalidade, sendo a principal, a violência do local. A violência observada afeta diretamente de forma negativaa nossa vida enquanto moradores da comunidade,pois, por vezes, somos impedidos de circular nas ruas por conta da presença ostensiva e violenta da polícia em operações policiais causando risco sobre a vida. Com isso, criançassãoimpedidasatémesmo-deestudar,prejudicandooseuprocessode ensino-aprendizagem, visto tambémemadolescenteseatémesmoadultos.Dessemodo, observamos a extrema importância da presença de projetos e atividades educacionais, econômicas e de lazer no território.

A Universidade em São Gonçalo

Segundo dados do IBGE (2010), São Gonçalo é o município do país que apresenta a segunda maior taxa de deslocamento diário de pessoas para outro município para trabalhar e/ou estudar que, após cumprir com a sua carga horária, retornam ao localonde residem. Com isso, a população passa parte do seu dia em transporte público, causando grande esgotamento físico, tendo impacto negativo na qualidade de vida. Nesse sentido, locais como a universidade pública no município possibilita que moradores do território tenham acesso à educação de nível superior de qualidade sem necessitar de longos deslocamentos e com menos gastos financeiros.

Duranteoensinomédio,maisespecificamentenoúltimoano,medediqueiintensamente para o vestibular, estudando tanto para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) quanto para o vestibular da UERJ, com maior foco neste último, pois já tinha decidido ser professora de ciências e biologiaeestavaconsiderandoaUERJ/FFPcomoomelhor local para a minha formação devido à qualidade de ensino e à localização geográfica. Fui aprovada e entrei para a universidade com o desejo de vivenciar diferentes experiências e ocupar espaços.

No primeiro período da faculdade, tive uma disciplinanomeada“Laboratóriodeensino I”, que aborda temáticas importantes para o ensino de ciências, como sexualidade, corpo, saúde e ambiente, em que a professora da disciplina falou sobre o início de um projeto em parceria com a ONG Mulheres do Salgueiro, que me interessei e comecei como voluntária. Durante o trabalho voluntário, conheci outra professora que estava implicada no projeto,queatualmenteéminhaorientadora,eestavaaprocuradebolsista para seu projeto na modalidade de Estágio Interno Complementar (EIC) em que fui aceita como estagiária, iniciando então, a receber uma bolsa pela faculdade. Minha entrada nesse projeto de EIC ocorreu em 2020, no início dapandemiada-Covid19,um vírus com capacidade letal, sendo necessário, então, mantermos distanciamento social, evitando locais com possíveis aglomerações pensando na diminuiçãodapropagaçãodo vírus (OMS, 2023), visto que ainda não havia vacinação para contra o vírus, o que dificultou o desenvolvimento do nosso trabalho, pois seria necessário uma atuação presencial que estava impossibilitada pela necessidade de isolamento social.

Após quase um anonabolsa,foivistoanecessidadedemetransferirparaoutroprojeto, passando então a receber a bolsa de extensão universitária, em que passei aproximadamente dois anos trabalhando principalmente com as crianças do Salgueiro em todas as edições do Curso Jovens Cientistas. Atualmente, iniciei na bolsa de prodocência que está inserido no projeto desenvolvido pelas coordenadoras do grupo, que visa a interlocução entre a universidade, as escolas e movimentos sociais de São Gonçalo. Como dito anteriormente, entrei para a universidade acreditando ser importante viver diferentes experiências, especialmente quandorelacionadasàsquestões que acredito e, por isso, desde o início de 2020 faço parte doCentroAcadêmicoChico Mendes (CABio), fazendo parte, então, da representação estudantil do meu curso.

MinhasvivênciasnoProjetodeExtensão

Oprojetoérealizadopelogrupodeextensãocompostoporduasprofessorasdoutorasda Universidade, três graduandas emCiênciasBiológicasdaUniversidade,umaprofessora mestrecomformaçãoemCiências Biológicas, a Ong Mulheres do Salgueiro que possui uma parceria com a equipe, além de participantes eventuais, que participam em momentos específicos, não estando presentes na totalidade do tempo. O grupo de extensão está inserido no grupo de pesquisa LIQUENS (Leituras e Investigações sobre Questões de Ensino de Ciências e Sociedade) que articula pesquisa, ensino e extensão, além de desenvolver pesquisas na área de Educação em Ciências.

OgrupodeextensãoComPEASrealizadiferentesfrentesdetrabalho,comoobjetivode aproximar a Universidade da sociedade a partir da construção de comunidades deprática (WENGER, 1998), modelo adotado por considerarmos ser umespaçodialógico que favorece a produção de conhecimento, por meio de constantes (re)negociações e (re)significações (TRINDADE *et. al.*, 2020). Dentre asfrentesdetrabalho,temoscomo as principais, a realização dos seguintes cursos: 1- Curso Jovens Cientistas, paracrianças do Complexo do Salgueiro; 2- Curso de Extensão “Sexualidade e Ensino de Ciências”, curso para formação de professores sobre a temática sexualidade; 3- Cursode Formação em Práxis de Reexistência e Educação Ambiental de Base Comunitária: Esperanças e Territoriania, curso para lideranças locais e representantes de universidades. Minha atuação no projeto ficou diretamente ligada ao Curso “Jovens Cientistas” e ao Curso de Extensão “Sexualidade e Ensino de Ciências”, sendo mais intensa no primeiro.

Atualmente, sou bolsista no grupo, no entanto, iniciei como voluntária, sem nenhuma renda, apenas pensando na importância de viver a experiência de estar em um projeto com tanto significado pessoal para mim. Comecei a receber bolsa no momento da pandemia (2020), sendo ele delicado também financeira-

mente, logo foi muito importante para mim ter esse recurso financeiro da faculdade para trabalhar de forma adaptada remotamente prezando pela minha saúde e segurança.

O Curso Jovens Cientistas

Esse curso ocorreu com encontros semanais realizados na sede da Ong Mulheres do Salgueiro, situada no Complexo do Salgueiro, em São Gonçalo, com o objetivo de trabalharmostemáticassobreensinodeciências biologiacomcriançasmoradorasda.

Comunidade de forma quetivesseaomenosdoisencontrosparacadaassuntoabordado, pois consideramos importante a realização de atividades práticas, em que as crianças pudessem se sentir partedaconstruçãodoconhecimento,sendoatuantesnoprocessode ensino-aprendizagem, valorizando uma educação dialógica em que há construção conjunta do conhecimento entre educadoreeducando,ouseja,queconsideraossaberes dos alunos (FREIRE, 2017).

No geral, os assuntos dos encontros estavam relacionados às temáticas de interesse do grupo, como o corpo humano, alimentação e meio ambiente mas sempre de forma contextualizada, relacionando à questões sociais específicas do território, pois o grupo buscaseguiraperspectivaCTS(Ciência,TecnologiaeSociedade) emqueaorganização das atividades são feitas de forma que possibilite estabelecer uma relação entre aciência, a tecnologia e a sociedade (GALIETA, T.; VON LINSINGEN, I, 2006).

Sendo assim, o meu trabalho nesse curso, juntamente com outras duas alunas da graduação, consistiu em planejar as atividades, tanto a parte teórica, quanto a prática, desenvolver o planejamento, ou seja, conduzir os encontros, mediar as discussões e auxiliar nas atividades, construir relatórios ao finale participar de reuniões para a preparação do próximo encontro a partir das questõeslevantadaspelascriançasdurante as discussões. Com isso, fiquei responsável por atividades sobre representações daciência e do cientista, em que foi necessário a construção de slides e discussão críticasobre o tema focando em desconstruir as visões estereotipadas da ciência,representações do corpo humano, a fim de identificar como os cursistas escolhemrepresentar os seus corpos e o que eles valorizam para representá-los, fizemosexperimentação sobre a temática da digestão relacionando com asquestõesalimentaresque vínhamos trabalhando em encontros anteriores. Realizamos atividades práticas deidentificação e diferenciação de solos fazendotambémsaídasnoentornodasede. Alémdessas, auxiliei nas atividades de composteira,microorganismos,plantação,fotografias.Nesse sentido, no processo de atuação no projeto tive experiência da necessidade defazer escolhas pedagógicas, aprender a importância da flexibilidade dos planos de aulafeitosanteriormenteumavezque aconteceram imprevistos que foi necessário abrir mão de alguns momentos planejados para focar em aspectos emergentes do momento daatividade.

Como dito anteriormente, sou moradora do Complexo do Salgueiro, território em que parte das ações são realizadas. Com isso, vejo de perto e vivencio as problemáticas do local, conferindo ao curso jovens cientistas um impacto diferente na minha formação, pois atinge aspectos sensíveis da minha vida pessoal e da minha família, pois vivenciamos a realidade de sermos impedidos de ir e vir livremente, assimcomodeter acesso a recursosqueparademaisporçõesdasociedadesãoconsideradascomobásicas e cotidianas. Ao longo do tempo foi perceptível o desenvolvimento das crianças nas atividades, mudanças de coordenação motora, comunicação, escrita e fala ao mesmo tempoemqueeufuimedesenvolvendoenquantoprofessora,poisaprendimuitocomos encontros nesse processo de ensino-aprendizagem.

Figura 1: Crianças do curso “Jovens Cientistas” no Complexo do Salgueiro

O Curso de Extensão “Sexualidade e Ensino de Ciências”

Esse curso aconteceu virtualmente por meio da plataforma Jitsi meet, que permite a apresentaçãodo-palestrante,mastambém a interação dos cursistas. Essa modalidade foi [1]adotada, pois ainda estávamos vivenciando um momento complexo da pandemia de Covid-19.

Para a realização do curso convidamos professores que estudam diferentes aspectos sobre a temática sexualidade, tendo palestras como “descobertas da sexualidade na adolescência”, “gravidez na adolescência e suas complexidades”, “métodos contraceptivos e gravidez”, “menstruação e TPM”, “testosterona e masculinidade”, “viagra, pílula anticoncepcional e terapia de reposição hormonal”, “sexualidade: explorando conceitos básicos”, entre outras palestras.

Nessecurso,aminhaatuaçãofoirealizaro contato direto com os cursistas através do e-mail, montar imagens para divulgação dos encontros e publicá-las no perfil do Instagram do grupo de extensão, realizar a listadepresençanaspalestraseacompanhar o processo de certificação dos cursistas.

A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE - OS IMPACTOS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA MINHA FORMAÇÃO

A formação no projetodeextensãoapresentaparticularidadesimportantes,umavezque acontece em um contexto muito específico de vulnerabilidades sociais. Nesse sentido, construímos uma formação que prepara para situações que enfrentaremos no ambiente da sala de aula, o que só é possível na dimensão da prática, do fazer, vivenciando um processo deaprendizagemquesedáparaalémdasaladeauladauniversidade.Alémdo impacto pessoal do sentimento de em parte do trabalho, estar atuando no local onde cresci e moro, as minhas ações na totalidade do projeto, ou seja, em todas as suas frentes, são uma parte de extrema importância no processo da minha formação, pois além de estar aprendendo diferentes metodologias para planejar e ministrar as minhas aulas, o contexto inserido traz uma dimensão da sensibilidade para a valorização das questões cotidianas e sociais dos meus futuros alunos, uma vez que a realidade individual interfere no processo de ensino-aprendizagem.

[1]Osresponsáveisdoscursistasdocurso“JovensCientistas”assinaramumtermoqueautorizaautilizaçãode imagens das crianças.

Em reuniõesparaoprocessodedefiniçãodostemasparaasatividadesdocurso“JovensCientistas”, assim como para outras ações do grupo, precisávamos dialogar sobre aimportância de não esquecermosos nossos interessesenquantointegrantesdocursodeCiências Biológicas, não deixando delado os conteúdos específicos e nos atentandopara não praticarmos a extensãouniversitária como um serviço assistencialista. Nessesentido, foi necessário o estudo sobreos conteúdosespecíficos das áreas da ecologia,fisiologia humana e natureza da ciência paraqueeueasoutrasgraduandaspudéssemosestruturar as atividades, além de conduzi-las apresentando o tema a ser abordado deforma mais contextualizada com a realidade local.

As reuniões do grupo de extensão e do grupo de pesquisa são momentos de acesso a leituras e discussões relevantes a respeito da minha área deatuação“educaçãoeensino de ciências e biologia”, sendo um momento de construção de aporte teórico e de reflexões críticas para planejamento das ações. Além disso, questões relacionadas à escrita de monografia fazem parte do cronograma do grupo, acontecendo discussões sobre as pesquisasqueestãosendodesenvolvidas,auxiliandonoprocessodeescritaque é considerado difícil por parte dos alunos da universidade.

Alémdaformaçãonoqueserefereàminhafuturaatuaçãoemsaladeaula,oprojetome proporcionou aprendizado no processo de organização dos cursos, no que diz respeitoao planejamento, à construção e à resolução de problemas. Considero o contato com esse aprendizado muito importante na minha formação, pois quando iniciar meutrabalho nas escolas, já terei experiência na organização de eventos e cursos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Amanda Lima, por sua paciência, dedicação e comprometimento durante todo o processo de pesquisa. Sem sua orientação e apoio, este trabalho não seria possível.

Também gostaria de agradecer aos meus parceiros do grupo de extensão, que estão vivendo o processo de formação comigo e construindo juntos. Agradeço aos meus colegas e amigos que me ajudaram ao longo do caminho, fornecendo feedbacks valiosos, discutindo ideias e compartilhando recursos importantes. Agradeçoatodosos professores que me inspiraram e ensinaram nesse processo.

Porfim, agradeço a minha família por seu amor, apoio e encorajamento ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Sem o apoio deles, eu não estaria aqui hoje. A todos vocês, meu sincero agradecimento.

REFERÊNCIAS

EVARISTO, C. **Escrevivências e seus subtextos**. In: DUARTE, C. L.; NUNES, I. R.(org.). Escrevivência, a escrita de nós: reflexões sobre a obra de ConceiçãoEvaristo. Rio de Janeiro: Mina Comunicação e Arte, 2020. p. 26-46.

FREIRE,P.Pedagogiadooprimido.63ª.ed.sãoPaulo:Pazeterra,2017

GALIETANASCIMENTO,Tatiana;VONLINSINGEN,Irlan.**Articulaçõesentreoenfoque CTSeapedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências.** Convergencia,Toluca,v.13,n.42,p.95-116,2006. Disponívelem

<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405=14352006000300006-&lng=es&nrm-iso>. Acesso:20 de abril de 2023.

IBGE-INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.**Produto**

Interno Bruto per capita. São Gonçalo: IBGE: 2020. Disponível em:https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/pesquisa/38/47001?tipo=ranking.

Acessoem:14abr.2023.

IBGE–INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.**Censo**

escolar - sinopse:. São Gonçalo: IBGE, 2021. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/pesquisa/13/78117.Acessoem:14Abr. 2023.

IBGE–INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.**Censo:**

amostra-deslocamento. São Gonçalo: IBGE, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao--goncalo/pesquisa/23/24053?detalhes=true&tipo

=ranking.Acessoem:14Abr.2023.

IBGE–INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.Índice**de**

Desenvolvimento da Educação Básica. São Gonçalo: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/pesquisa/40/78192?tipo=ranking.

Acessoem:14Abr.2023.

IBGE–INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.**População Residente**.SãoGonçalo: IBGE, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/pesquisa/23/25207?tipo=ranking. Acessoem:14Abr.2023.

Organização Mundial da Saúde. **Conselhos sobre doença coronavírus (COVID-19) para o público**. Disponível em:.https://www.who.int/pt/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public. Acesso: 20 de abril de 2023.

TRINDADE,G.S.; SANTOS,A. B.; LIMA,E.S. M.; PINTO,A. R.; PEREIRA,J. L. C.;LOPES,L.S.;GUILHERME,J.N.;PINHAO,F.L.;LIMA,A.;PEREIRA,C.S. . **Diálogos entre movimento social e universidade: potencialidades e desafios para área de ensino deciênciasebiologia**.In:EncontroNacionaldeEnsinodeCiências,da Saúde e do Ambiente, 6, 2020. Rio de Janeiro, **Anais eletrônico**[…] IMPERIAL editora. 2 0 2 1 . v.1,p.158-167. Disponível em: https://eneciencias.wixsite.com/2020/ebooks. Acesso: 14 de outubro de 2022

WENGER,E.C.**Communitiesofpractice:learning,meaning,andidentity.** Cambridge: University Press, 1998.

NARRATIVAS DE FORMAÇÃO E DE CONSTITUIÇÃO DA DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Ana Carolina Costa Resende
UFF
anacarolinacostaresende@id.uff.br

Bruno Venancio
UFF
brunovenancio@id.uff.br

Carine Valiente
UFF
valientecarine@id.uff.br

Sandra Selles
UFF
sandraselles@id.uff.br

RESUMO

O texto apresenta reflexões de três docentes de Ciências e Biologia sobre suas experiências de formação em diferentes cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Discutimos como estas experiências moldaram nossas identidades profissionais, a partir da criação de *mônadas* (auto)biográficas (PETRUCCI-ROSA et al, 2011). As *mônadas* revelam marcas da dualidade simbólica entre bacharelado e licenciatura, onde esta ocupa um lugar de menor prestígio no curso de Ciências Biológicas em relação àquela. Estas características são ilustradas pela forma como as disciplinas pedagógicas eram vistas pelos docentes enquanto cursavam licenciatura, bem como pelas percepções externas dos pais de um(a) pesquisador(a). Como resultado, temos uma imagem estereotipada do que é ser um licenciado. Também discutimos as lutas simbólicas e territoriais que enfrentamos durante nossa formação, incluindo a necessidade de afirmar nossa presença. Concluímos que nossa formação é marcada por uma constante necessidade de reafirmar nosso lugar no campo.

Palavras-chave: Formação inicial, licenciatura, identidade docente, *mônadas*

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

Neste texto, apresentamos reflexões de três docentes que se basearam em suas experiências de formação em diferentes cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (CB) durante a década de 2010. Com formação em diferentes universidades federais da região sudeste, discutimos como estas experiências se aproximam e se afastam em relação à formação de identidade(s) docentes. Intencionamos criar *mônadas* que se refiram a esse período formativo e que ajudem a caracterizar os aspectos que moldam nossa construção identitária profissional. Este exercício é importante porque historicamente a formação docente tem sido marcada pela dualidade Bacharelado-Licenciatura, sendo esta última,

muitas vezes, vista como uma adição ao currículo acadêmico do primeiro. Como diversos autores apontam (AYRES, 2009; AYRES; VILELA; SELLES, 2020; DINIZ-PEREIRA, 1999),esse lugar adicional de menor *status* afeta nossa trajetória, mesmo que de formas diferentes.

Nossa intenção é interpelar esse modelo de formação que trata a docência como uma complementação e argumentar por uma formação que valorize a docência como escolha profissional e compreenda a pesquisa em educação/ensino como um campo autônomo que sustenta teoricamente outros modelos formativos. A ênfase na formação de bacharel incide simbólica e objetivamente sobre a condição de menor prestígio para aqueles que escolhem o caminho da docência. Isto pode ser explicado pelo modelo de *racionalidade técnica* que permeou a estrutura do ensino superior no Brasil, que estabeleceu uma organização curricular que, de certa forma, atribui diferentes graus de importância às disciplinas (AYRES, 2009).

Esse modelo é baseado na fórmula "3+1", que vigorou por cerca de setenta anos no Brasil, na qual as disciplinas pedagógicas, com duração de um ano, são adicionadas às disciplinas de conteúdo específico, com duração de três anos. Nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica as regras derivadas do conhecimento científico por meio do conhecimento pedagógico em sua prática diária. Há quase vinte anos, novas diretrizes curriculares romperam com essa rota de formação tecnicista, embora persista reproduzida em muitas práticas dos cursos de licenciatura.

Não obstante, observa-se que, mesmo nos cursos em que a opção pela licenciatura é feita logo no início da formação, as disciplinas específicas ainda são priorizadas em relação às disciplinas pedagógicas e há pouca articulação entre elas (DINIZ-PEREIRA, 1999). Estes cursos de licenciatura parecem ser inspirados em cursos de bacharelado, em que o ensino do conteúdo específico é privilegiado em detrimento do pedagógico e a formação prática assume um papel secundário. Desta forma, o modelo 3+1 (AYRES, 2009; AYRES; VILELA; SELLES, 2020) emerge em nossas trajetórias e nos coloca em um processo de disputa e tensão ao nos identificarmos com a escolha pela docência.

A secundarização da licenciatura em detrimento do bacharelado reflete e reafirma a desvalorização da docência como profissão, o que é agravado por fatores externos como as más condições de trabalho, baixos salários, jornadas excessivas e falta de planos de carreira. A opção que assumimos neste trabalho focaliza as tensões que marcam historicamente o espaço formativo docente entre a licenciatura e o bacharelo, tomando como base nossas memórias sobre as vivências no curso de licenciatura em Ciências

Biológicas. É nosso objetivo refletir sobre esses aspectos a partir de nossas próprias experiências como egressos de cursos de Licenciatura em CB em universidades públicas. Para conduzir a discussão, mobilizamos o conceito de *mônadas* como uma forma de sistematizar e potencializar as reflexões sobre os processos formativos relatados.

SEÇÃO 2: REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Ao evocar nossas memórias, dialogamos com autores do campo das pesquisas narrativas (GOODSON, 2020; GOODSON; PETRUCCI-ROSA, 2020; PETRUCCI et al., 2011), o que nos permite uma análise aprofundada das narrativas de formação que construímos. Utilizamos os conceitos de *mônadas* e narrativas (auto)biográficas, que possibilitam contribuir para as discussões sobre a formação docente em CB a partir de experiências pessoais.

Petrucci-Rosa et al. (2011), em diálogo com Benjamin (1994), ajudam-nos a pensar as *mônadas* como caráter único das experiências, como fragmentos históricos que, em conjunto, propõem uma conexão com o contexto mais amplo. Os autores mobilizam a ideia de uma imagem do mundo contida em um fragmento individual.

Seguindo esse mesmo entendimento, Goodson e Petrucci-Rosa (2020, p.95) descrevem as *mônadas* como "fragmentos narrativos imagéticos que exibem os matizes de um todo". Como construção analítica, as *mônadas* são nomeadas a partir de algum núcleo de significado do conteúdo narrativo que exibe as relações com o contexto no qual as vivências evocadas se constituíram.Ou seja, é essa relação complexa entre o micro e o macro, o particular e o universal, que é o ponto central de nossa reflexão. Ao lê-las percebemos seu potencial como "centelhas" que provocam sentidos e podem ser experienciadas à medida que são lidas.

A partir do conceito benjaminiano de que narrar ressignifica as experiências pessoais, a construção de *mônadas* (auto)biográficas é um desafio de ordem teórica e metodológica para compreender a formação e a manutenção da identidade individual. Por meio da reflexão sobre experiências fragmentadas, é possível construir um retrato amplo de um contexto histórico. Ao compartilhar nossas reflexões em diálogo, como destaca Delory-Momberger (2012, p.73), produzimos um espaço social que nos constitui como indivíduos singulares, estabelecendo uma relação significativa entre o individual e o social.

Com Motta e Bragança (2019) buscamos encarar o desafio de sermos tanto pesquisadores quanto narradores das nossas experiências de formação, ao estabelecer uma investigação-cúmplice que envolve diálogo e reflexividade crítica em uma pesquisa na qual o lugar de

pesquisadores é compartilhado com a de sujeitos da pesquisa. Neste processo mútuo, ambos se formam e constroem conhecimento. No papel de narradores e pesquisadores, ultrapassamos a barreira que separa o pesquisador do objeto de pesquisa. Segundo Goodson (2020), nossas narrativas captam a complexidade e a riqueza das nossas experiências como professores e as várias interpretações do que é ser professor.

Essa metodologia de pesquisa é baseada no tripé experiência, memória e narrativa (MOTTA; BRAGANÇA, 2019), no qual a pesquisa é construída de forma relacional, em que os sujeitos da pesquisa se estabelecem na relação com o outro. Ao dialogarmos sobre nossas experiências individuais de formação, ativamos nossas memórias de formação, que estão condicionadas por processos históricos e interpretações individuais. A ativação dessas memórias requer que elas sejam partilhadas em um grupo, com pontos de contato suficientes para que possam ser construídas sobre um fundamento comum (HALBWACKS, 1990).

Para Goodson (2015), é importante contextualizar as narrativas individuais em um tempo e espaço, costurando-as no tecido social. Dessa forma, as narrativas individuais se tornam um ponto de partida para compreender as relações existentes entre os bacharelados e as licenciaturas em CB na formação inicial e como as dinâmicas mobilizadas por estes dois campos associadas aos modelos de formação das licenciaturas contribuem para a formação da(s) identidade(s) profissional(is) dos licenciandos.

SEÇÃO 3: O ENCONTRO COM A DOCÊNCIA: DIÁLOGO COM AS MÔNADAS

Nesta seção, apresentamos as *mônadas* construídas, sem a intenção de fazer julgamentos sobre as universidades e seus docentes - razão pela qual optamos por não as identificar - mas sim buscar as interseções das nossas experiências e dialogar com o modelo de formação de professores predominante no Brasil.

> ***Um "pé atrás"***
>
> ***No terceiro semestre do curso, me matriculei na disciplina de "Estrutura e organização da educação brasileira", e mais uma vez iniciei a disciplina com um certo "pé atrás". Isso se dava pelo aspecto que se tinha pelos "corredores" de que as disciplinas específicas da licenciatura eram as menos interessantes. Devo confessar que logo de início eu já estava muito envolvido nas discussões. Os textos sobre história da educação me fazem entrar em um processo de reflexão que até então eu não tinha tido no curso, e isso de certa forma me deixava intrigado, pois eu não tinha nenhuma perspectiva de me "aprofundar"***

> *nos estudos em educação. É interessante pontuar que de forma bem geral, os estudantes do curso tinham essa ideia de que as disciplinas da licenciatura tinham menor atenção, e/ou envolvimento, principalmente quando pensamos na dedicação para a leitura dos textos. Na verdade, na disciplina de estrutura da educação eu percebi que somente eu li os textos para a discussão em sala de aula, e na grande maioria das vezes somente eu falava e colocava apontamentos. (Docente 1)*

> ***Não escolhi a Biologia para "virar professora"***
>
> *Me lembro bem de sentir a diferença entre a dinâmica das aulas das disciplinas do ciclo básico, onde era esperado que absorvêssemos toneladas de conteúdo de forma passiva durante 3 horas, e das aulas das disciplinas da licenciatura, onde dialogávamos com os autores e éramos participativos nas aulas. Sempre tinha ouvido falar na Biologia como as aulas da licenciatura eram "chatas", o que me fez ingressar na licenciatura com baixas expectativas, mas de fato as achei mais interessantes do que muitas disciplinas "nobres" do ciclo básico. Ao longo do primeiro ano na licenciatura, meu interesse pela Biologia como profissão foi diminuindo cada vez mais. Já não via mais sentido nos experimentos que eu realizava no laboratório e não via um futuro para mim nessa área, mas a ideia de ser pesquisadora ainda carregava um prestígio maior do que ser professora da educação básica, afinal, eu não tinha escolhido a biologia para "virar professora". (Docente 2)*

> ***A licenciatura como "caringa"***
>
> *A primeira disciplina que cursamos da parte pedagógica foi no terceiro período, ela era obrigatória até mesmo para quem optava pelo bacharelado. Chamava-se Saberes Escolares e discutíamos o papel da ciência, diferentes saberes e suas importâncias. A turma era cheia, pela obrigatoriedade, mas as discussões envolviam a todos. Eu não percebia falar que desprestigiavam essa disciplina, mas já havia ouvido que sabiam que não queriam ser professores. Ainda assim, a licenciatura foi a escolha de muitos para a primeira titulação, talvez influenciados por falas que colocavam a licenciatura como "caringa"; com ela é possível atuar nas áreas que o bacharelado permite além da possibilidade de dar aula. Nesse ponto eu não tinha certeza de que caminho seguir, eu não me opunha a ideia de ser professora, mas certamente essa disciplina me fez considerar com mais carinho a docência. (Docente 3)*

Percebemos que duas *mônadas* trazem de antemão, que entres os licenciandos já existia uma ideia sobre as disciplinas específicas da licenciatura, algo que não se dá espontaneamente, mas faz parte de um contexto mais amplo que acompanha historicamente a formação docente. Mesmo que essa experiência tenha ocorrido 10 anos após a promulgação das DCN's de 2002, na qual procura estabelecer um lugar para a formação docente distinto dos que perduraram desde os anos 1930, o formato ainda se perpetua, mesmo que nos discursos e na forma de encará-la. As *mônadas* remetem à

persistência do modelo 3+1, pois durante as disciplinas de cunho pedagógico os licenciandos vivenciavam uma instância de desvalorização da licenciatura.Um aspecto marcante das duas narrativas é o lugar de desprestígio que a licenciatura ocupa no imaginário dos discentes de Biologia, até mesmo entre os estudantes que optam por essa carreira.

A ideia de que as disciplinas da licenciatura, que no modelo em questão são cursadas no fim da formação, são mais "chatas" ou requerem menor dedicação, impactam nas expectativas que os estudantes carregam ao ingressar nessa etapa da formação. Em ambos os casos, essas expectativas foram superadas pela experiência, o que nos leva a refletir se esse imaginário coletivo é construído pelos relatos das experiências reais dos discentes ou pela hierarquização implícita entre as disciplinas específicas e as disciplinas da educação.

Analisamos que a escolha pela licenciatura, no caso do(a) docente 3, foi gradual, ou seja, foi preciso acontecer aproximações com as disciplinas pedagógicas. Mesmo não sabendo que caminho seguir, sem se identificar ainda como professor(a) revela não apenas um processo de escolha utilitarista pela licenciatura, já que a carreira de biólogo no Brasil é, por outros motivos, também bastante desafiadora, mas uma abertura para a docência.

Seguimos para a continuidade da narrativa, na qual abordamos como estes elementos se desdobram na formação:

> ***Não há lugar para falar "disso" aqui***
>
> ***Meu envolvimento nas disciplinas estava muito relacionado ao fato de uma certa defesa da carreira docente e da valorização dessas disciplinas pelos estudantes, e até mesmo pelos professores. Tenho um exemplo dessa "defesa" em uma disciplina. Em uma apresentação de trabalho de uma disciplina de Fisiologia Humana, questionei a professora sobre a possibilidade de apresentar os temas do trabalho com um foco no ensino de Ciências e Biologia. Minha proposta era que dentre tudo que era apresentado, poderia haver um espaço de discutir como determinado tema pode ser abordado no ensino básico, uma vez que a maioria dos estudantes matriculados eram da licenciatura. A professora me disse que aquela disciplina não tinha essa proposta e que havia outras disciplinas com esse objetivo, como as Práticas de Ensino. Além disso, foi dito que não podia "perder tempo" com essas discussões. Naquele momento, indaguei sobre o papel que ela tinha como formadora de futuros professores, e que não era somente responsabilidade dos professores da área de Ensino formar os licenciandos. Após um silêncio constrangedor, a aula prosseguiu como se nada tivesse acontecido, e esse momento é muito marcante para mim. (Docente I).***
>
> ***Aqui tem pesquisa e extensão!***

> *Depois de ter meu nome publicado em um artigo, todo em inglês, do qual eu só participei tecnicamente e não escrevi uma linha, decidi dar o último passo rumo a minha mudança definitiva de planos: Sair do laboratório. Até então eu dizia para todo mundo (e para mim mesma) que a licenciatura era um "contigo" e eu faria mais bacharelado em genética logo depois. Foi neste período que eu fui apresentado, pela minha orientadora de estágio supervisionado, ao laboratório de pesquisa e extensão de ensino de Ciências e Biologia da [universidade]: O projeto X[1]. Consegui uma bolsa e comecei a trabalhar com o acervo histórico de livros didáticos faltando um pouco mais de um mês para a minha formatura. A sala do projeto ficava em um corredor espacialmente privilegiado do prédio onde fica o curso de Biologia]. Próximo ao bloco da medicina, ele era cercado por laboratórios biomédicos bastante relevantes na instituição e de alguns laboratórios de aulas práticas. Na porta, havia um papel colado com o nome de todos os professores e todos os bolsistas do projeto. Certa vez, ao organizar o quadro de horário dos bolsistas, que ficava exposto em um lugar de destaque na sala, uma das professoras do projeto nos alertou sobre a importância de manter aquela sala ocupada em todos os horários de semana. Ela ressaltou que aquele espaço havia sido disputado e conquistado pelo projeto, mas que ainda estava em disputa e, por isso, precisávamos mostrar que ali acontecia pesquisa e extensão. Na época eu entendia que o projeto era um "corpo estranho" naquele corredor, mas só hoje, ao rememorar esse acontecimento, eu compreendo de fato essa disputa sobre os quais ela falava: o lugar secundarizado da licenciatura em relação às ciências biomédicas. (Docente2)*

> ***O título de bacharel é mais "chique"***
>
> *No quinto período eu participei de um processo seletivo para uma bolsa de iniciação científica para pesquisar o currículo de ciências na Educação de Jovens e Adultos, e passei. Ao mesmo tempo eu fui convidada pelo professor de Fisiologia Vegetal para atuar como bolsista no seu laboratório. Nesse momento, a minha identificação com a educação era muito maior. Quando contei para os meus pais sobre a escolha que precisava fazer, ambos me aconselharam a ir para a botânica, para eles a profissão docente é muito ingrata e desprestigiada. Desobedeci e fui para a educação, da onde não saí. Não cheguei a cursar o bacharelado, iniciei o mestrado logo após concluir a licenciatura. Mas minha mãe já comentou mais de uma vez se eu não tenho vontade de ter o título de bacharela, porque segundo ela é mais "chique". (Docente 3)*

É possível perceber que as tensões que envolvem o lugar de identificação profissional nos cursos de licenciatura se manifestam em disciplinas específicas do curso. Nas três *mônadas* acima, relatamos nosso processo de identificação com a educação e de construção da nossa identidade enquanto professores e pesquisadores. O trabalho enquanto bolsistas, seja de extensão seja de IC, teve um papel fundamental na construção

[1] Nome da universidade e projeto foram omitidos da narrativa.

da identidade profissional. No último trecho da *mônada* do(a) Docente 1, podemos perceber tentativas de aproximação entre a licenciatura e as disciplinas específicas enquanto estudante e a resposta da professora retrata a linha imaginária intransponível que separa as duas etapas da formação de professores de Biologia.

Outro aspecto interessante a ser analisado são as disputas simbólicas de poder que estão colocadas entre os bacharelados e a licenciatura. É possível identificar o desprestígio social dos cursos de licenciatura na fala dos pais do(a) Docente 3. O projeto de desprofissionalização docente também passa por desqualificar a profissão no imaginário popular. Estas disputas se materializam também no espaço físico da universidade, como posto na *mônada* do(a) Docente 2, onde os espaços de pesquisa e extensão em educação precisam ser disputados com os das ciências biomédicas e, quando conquistados, precisam ser reiteradamente reafirmados. Experiências semelhantes são relatadas pelos(a) Docentes1 e 3:

> ***Temos que demarcar o nosso lugar***
>
> ***Nos corredores do departamento, sempre havia banners de eventos científicos das áreas específicas (Biologia Molecular, Fisiologia, Ecologia por exemplo). Nós (eu e meu orientador) começamos a fazer o mesmo. Quando eu fui ao ENPEC[2] em Florianópolis, eu trouxe o banner e coloquei do lado de fora do laboratório, o LEBIO (laboratório de ensino de biologia). Ao fazer isso, dizemos "temos que demarcar o nosso lugar", ou seja, a gente tinha que falar que fazíamos pesquisa, que íamos em congresso e tal. Essa foi uma atitude de demarcação de lugar e de espaço físico. (Docente 1)***

> ***A distância não era apenas física, era também epistemológica***
>
> ***Na universidade em que cursei a licenciatura, todas as disciplinas pedagógicas eram ofertadas no prédio da Faculdade de Educação, bem distante do Instituto de Ciências Biológicas. A distância não era apenas física, era também epistemológica. Enquanto alguns professores da biologia reclamavam o que de "errado" se ensinava nas escolas, os professores de educação em ciências falavam das diferenças entre saberes científicos e escolares e os desafios da chamada transposição didática. E cabia a nós mesmos articular essas conflitos. A distância física, então, acompanhava a ideia de cada um no seu quadrado e da falta de diálogo. (Docente3)***

Mesmo em universidades diferentes, essa disputa territorial e simbólica entre pesquisa em educação e as ciências biomédicas se expressa de forma análoga nas três experiências. Percebe-se no primeiro relato que as disputas não são apenas simbólicas, por *status* e território, mas também materiais, quando os recursos disponibilizados para viagens de

[2] Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

campo das licenciaturas são reivindicados pelos professores das disciplinas específicas por considerar que, de alguma forma, esses recursos estariam sendo desperdiçados com a pesquisa em educação.

As *mônadas* registram de dentro de nossas vivências o que Ayres (2009) caracteriza por "tensão entre matrizes" (AYRES, 2009) que ocorrem nas instituições. O lugar secundarizado que a licenciatura ocupa se mostra no esforço constante em sinalizar o seu espaço no curso e na sociedade, fortalecidos por imaginários que tendem a valorizar uma dessas matrizes em detrimento da outra. Abordar estas tensões a partir das experiências narradas é diferente de analisá-las a partir das normatizações curriculares desses cursos, pois traz a dimensão subjetiva da valoração dessas experiências, ecoando os efeitos que a subalternização entre elas provoca.

SEÇÃO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de três experiências formativas distintas, buscamos dialogar sobre as disputas que surgem durante a Licenciatura em CB. Utilizando as *mônadas* como um caminho teórico-metodológico, buscamos construí-las a partir das interseções formativas que ocorreram em diferentes instituições. Nosso objetivo foi discutir elementos que se aproximam e se afastam dos processos de formação docente em CB, destacando eventos que possam se relacionar com estruturas mais amplas das políticas de formação de professores no país.

Nossas *mônadas* sinalizam as relações tensionadas entre dois cursos que formam profissionais que ainda não foram superados no que diz respeito ao lugar de menor prestígio da licenciatura no curso de CB. Essas características podem ser evidenciadas pela forma como os licenciandos vivenciavam as experiências ao cursarem as disciplinas pedagógicas, bem como pelas percepções externas dos pais de um dos docentes que, de certa forma, evidencia de antemão uma imagem da licenciatura ilustrada no seu imaginário como algo depreciativo. Trouxemos também os embates que se desdobram por disputas simbólicas e de território, uma vez que vivenciamos nestes espaços constantes sinalizações de que era necessário demonstrar nitidamente que os nossos laboratórios de ensino eram ocupados. Assim, percebemos que nossa formação é marcada por uma mobilização incessante de uma (re)afirmação do nosso lugar.

Ao construirmos e dialogarmos a partir de nossas *estórias* entendemos que trajetórias individuais se ancoram numa dimensão social e histórica. Desta forma, refletimos sobre um processo formativo que não é descontextualizado, mas interligado a um conjunto de elementos que atravessam e constituem nossas identidades docentes. Foi resistindo a aceitar um lugar menor para nossa futura atividade profissional que pavimentamos os caminhos de nossa identidade como docentes. Por não aceitar que a escolha por uma profissão e sua preparação tenham que cobrar tanto dos licenciandos é que reconhecemos a potência dos estudos narrativos para projetar outro futuro para a licenciatura brasileira.

REFERÊNCIAS

AYRES, A. C. M. Formação docente: tensões entre as dimensões profissional e acadêmica nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. In: SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; BARZANO, M. A. L.; SILVA, E. F. Q. Ensino de Biologia: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, 2009, p. 71-86.

AYRES, A. C. M.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Formação de Professores de Ciências e Biologia: legislações e profissionalidade docente. In: VILELA, M. L.; MENDES, R. R. L.; PINHÃO, F. L.; RIOS, N. T. (Orgs.). Aqui também tem Currículo|Saberes em diálogo no ensino de Biologia. 1 ed.Curitiba, PR: Appris, 2020, v. 1, p. 101-120.

BENJAMIN, W. Obras Escolhidas I – Magia e técnica, arte e política. Ensaios sobre literatura e história da cultura. 7 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994.

DELORY-MOMBERGER, C. Abordagens metodológicas na pesquisa biográfica. In: Revista Brasileira de Educação, v. 17, nº 51, set-dez. 2012. p. 523-536.

DINIZ-PEREIRA, J. E. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. Educação & Sociedade, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-25, 1999.

GOODSON, I. Narrativas e Educação: a vida e a voz dos professores. Porto Editora, 2015.

GOODSON, I.; PETRUCCI-ROSA, M. I. 'Oi Iv, como vai? Boa sorte na escola!' notas (auto)biográficas constitutivas da história de vida de um educador. Revista brasileira de pesquisa (auto)biográfica, v. 05, p. 91-104, 2020.

GOODSON, I. Aprendizagem, currículo e política de vida. Petrópolis, RJ: Vozes, 2020.

HALBWACHS, M. A Memória Coletiva. São Paulo: Vértice, 1990.

MOTTA, T. C.; BRAGANÇA, I. F. S. Pesquisaformação: uma opção teoricometodológica de abordagem narrativa (auto)biográfica. Artes de dizerfazerdizer os saberes da experiência. Revista brasileira de pesquisa (auto)biográfica, v.4, n.12, 2019.

PETRUCCI-ROSA, M. I.; RAMOS, T. A.; CORRÊA, B.R.; ALMEIDA JR, A.S.A. Narrativas e Mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. Currículo sem Fronteiras, v. 11, p. 198-217, 2011.

EIXO 3 - ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

LIÇÕES SOBRE A MEDIAÇÃO PARA PÚBLICO COM TEA NA CAMINHADA DO DIA MUNDIAL PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DO AUTISMO

Emanoel do Nascimento Santos
Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz
emanoelns@id.uff.br

Michele Waltz Comarú
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ/ Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz
michele.comaru@ifrj.edu.br

Alessandra Teles Sirvinkas Ferreira
Universidade Federal Fluminense – UFF/ Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) atsf15@gmail.com

Lucianne Fragel Madeira
Universidade Federal Fluminense (UFF)
lufragel@gmail.com

Gustavo Henrique Varela Saturnino Alves
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)/ Universidade Federal Fluminense (UFF)
gh_alves@id.uff.br

RESUMO

Os mediadores são os profissionais responsáveis por realizar o elo comunicativo e educativo do público com as exposições presentes em museus e centros de ciências. Considerando sua importância no atendimento e acolhimento ao público em espaços científicos culturais, os mediadores têm poucas experiências com o público com deficiência que ocasionalmente visita esses espaços. Nessa perspectiva, os mediadores do Ciências Sob Tendas participaram da Caminhada do Dia Mundial para A Conscientização do Autismo, que aconteceu no dia 2 de abril de 2023. Este relato de experiência visa analisar a participação e a atuação dos mediadores na Caminhada. O atendimento dos mediadores foi gravado e foram realizadas entrevistas a fim de colher os depoimentos sobre os acontecimentos do evento. Através da tematização, foram analisados cinco temas ligados à atuação dos mediadores. São eles: Experiência com o público com Transtorno do Espectro Autista (TEA); Conhecimentos sobre o TEA; Participação dos Responsáveis; Frustração, Autonomia e Criatividade para o Público com TEA em museus e centros de ciências.

Palavras-chave: educação não formal, mediadores, transtorno do espectro autista

SEÇÃO 1: CONTEXTO

Os mediadores de museus e centros de ciências são os profissionais responsáveis por realizar o elo comunicativo e educacional entre o público e as exposições (NORBERTO ROCHA; MARANDINO, 2020). Gomes e Cazelli (2016) argumentam que esses profissionais têm a função de diálogo e orientações para o uso de objetos interativos presentes nas exposições; recepção e organização dos grupos agendados e realização de atividades educativas e artísticas com o público ali presente. Ainda no contexto educacional, Moraes *et al* (2007) defendem que a mediação se trata de um processo de qualificação de interatividade que acontece em museus e centros de ciências.

> A mediação constitui processo de qualificação da interatividade nos museus e centros de ciências. Correspondendo a uma ampliação do diálogo dos visitantes com os experimentos expostos por meio do desafio e da problematização, a mediação com fundamento na linguagem ocorre principalmente a partir da interação entre seres humanos envolvidos na experiência de visitação. (p. 56)

Os autores defendem que a mediação seja enxergada a partir de uma visão socioconstrutivista, através da qual os visitantes são estimulados a pensar sobre as questões que estão colocadas nas exposições por meio do diálogo com os mediadores. Assim, o trabalho educacional dos mediadores em museus e centros de ciências não consiste no ensino direto ao visitante com informações e conhecimentos, mas sim no estímulo de ressignificar, reconstruir ou até mesmo estimular a curiosidade sobre aquilo que o visitante já conhece.

Em sua pesquisa, realizada com 298 mediadores, de 87 instituições científicas culturais distribuídas no Brasil, Massarani *et al* (2022) identificam que o perfil médio do mediador brasileiro é: jovem de 20 a 29 anos, do sexo feminino, com graduação ou ensino médio completo e com até dois anos de experiência na área.

Nessa pesquisa vemos que apenas 84 dos respondentes receberam uma capacitação voltada para o atendimento ao público com deficiência. Desde da promulgação do Estatuto dos Museus (BRASIL, 2009), é dito que "Os museus caracterizar-se-ão pela acessibilidade universal dos diferentes públicos, na forma da legislação vigente." Porém, por diversos motivos, não vemos essa medida sendo estabelecida na prática. A visita do público com deficiência em museus de ciências, uma boa acessibilidade atitudinal é fundamental para que esse público se sinta confortável e seguro para visitar esses espaços mais vezes (COSTA *et al*, 2021). Portanto, o aspecto formativo dos mediadores para o atendimento ao público com deficiência nos museus de ciências não pode ser ignorado, se o objetivo é tornar esses espaços mais acessíveis.

Partindo dessa perspectiva, esse trabalho analisou a participação dos mediadores do Ciências Sob Tendas (CST) na Caminhada para o Dia Mundial para a Conscientização do Autismo (CDMCA), que aconteceu no dia 2 de abril de 2023, na praia do Leblon, Rio de Janeiro.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que afeta as características sociais, comunicativas e comportamentais dos indivíduos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). É comum pessoas com TEA apresentarem dificuldades no desenvolvimento da comunicação e interação sociais graças aos comportamentos restritos e/ou repetitivos que podem ou não estar associados a déficit intelectual e de linguagem. As estratégias de inclusão para pessoas com TEA incluem a criação e manutenção de rotinas, exploração dos interesses dessa parcela da população, incorporação de recursos visuais no ambiente para facilitar orientações e promoção de atividades coletivas (SOARES, 2020).

Assim, a participação desse público em museus e centros de ciências é fundamental para o seu desenvolvimento porque oferece uma oportunidade desse público ter contato com ciência, cultura e arte e compartilhar momentos de lazer com seus familiares e com a comunidade (LUSSENHOP *et al*, 2016). Dentro do aspecto das políticas públicas, a Lei Berenice Piana (BRASIL, 2012), institui que a pessoa com TEA é considerada pessoa com deficiência para todos os efeitos legais. Desta maneira, esse público é contemplado com os direitos de inclusão e acessibilidade estabelecidos no Estatuto dos Museus (BRASIL, 2009), conforme discutido anteriormente.

O CST recebeu o convite para participar da CDMCA, organizada, anualmente, pela Associação Caminho Azul, e que ocorre na praia do Leblon, Rio de Janeiro. Várias instituições são convidadas para fazer parte do movimento, entretendo e levando arte, ciência e cultura para os participantes. Essa participação do CST na CDMCA não é inédita, pois já ocorreu no ano de 2019. Porém, com a pandemia de COVID-19, a CDMCA não foi realizada com público nos anos de 2020, 2021 e 2022.

O CST é um centro de ciências itinerante que faz parte do programa de extensão da Universidade Federal Fluminense e que possui parcerias com outras instituições. O projeto leva atividades lúdicas e interativas para vários municípios do estado do Rio de Janeiro, principalmente os municípios mais carentes de ações com essas características com o objetivo de alfabetizar cientificamente a população (ALVES *et al,* 2019).

SEÇÃO 2: METODOLOGIA

A participação dos mediadores do CST, durante a CDMCA, foi filmada com uma câmera GoPro para posterior análise e foi criado um roteiro de entrevistas para compreender a atuação e o atendimento ao público que estava presente na CDMCA a partir da perspectiva dos mediadores (Figura 1).

Figura 1: CST em ação na CDMCA (Fig.1)

O seguinte roteiro de entrevista foi construído para os mediadores do CST:

1. Foi sua primeira vez fazendo mediação com o público com TEA? Quais foram as suas primeiras impressões?
2. Sentiu muita dificuldade de interação e/ou comunicação com esse público? Se não isso, quais foram as principais dificuldades?
3. Esse público geralmente visita o nosso espaço acompanhado seja dos pais, dos responsáveis ou dos mediadores educacionais. Como foi essa interação?
4. Alguma experiência marcante que você deseja relatar a respeito desse dia ou em relação a qualquer experiência que você tenha tido com esse público mesmo que fora do CST?
5. Em que aspectos você acha que o CST tem que melhorar para recepcionar melhor esse público?

Que adaptações você acredita que podem ser feitas?

As entrevistas aconteceram na semana seguinte à realização da CDMCA, foram filmadas com áudio e vídeo através do celular Motorola G32 e a captação de áudio recebeu o auxílio de um microfone de lapela. Em média, cada entrevista durou 5 minutos. No total, foram entrevistados 5 mediadores.

As respostas fornecidas pelos mediadores foram analisadas sob a luz da tematização proposta por Fontoura (2011). A tematização consiste na observação e análise de depoimentos. A análise dos depoimentos dados nas entrevistas foi combinada com a visualização dos vídeos para criação de temas que respeitassem padrões de relevância e coerência com o que foi dito e visto.

SEÇÃO 3: RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tematização dos depoimentos dados pelos mediadores do CST em conjunto com a análise dos vídeos da CDMCA resultou na identificação de 5 temas. São eles: Experiência com o público com TEA; Conhecimentos sobre o TEA; Frustração; Participação dos Responsáveis e Autonomia e Criatividade para o público com TEA em museus e centros de ciências.

Todas as falas que deram origem a esses temas são consideradas os resultados da pesquisa e serão reunidas a seguir em subseções para cada um dos temas para fins de organização. Em conjunto com essas falas haverá uma discussão acompanhada de referenciais teóricos sobre o tema em questão.

A fala dos mediadores mostradas, a seguir, é identificada somente com as iniciais de seus nomes para preservar o anonimato.

Experiência com o público com TEA

De acordo com Massarani *et al* (2022), os mediadores de museus e centros de ciências não estão acostumados a trabalhar com um público com deficiência. Em sua pesquisa, que investigou 298 mediadores de 87 instituições científicas culturais distribuídas no Brasil, apenas 37 mediadores responderam que estavam acostumados a trabalhar com um público com deficiência.

No contexto do CST, 3 dos mediadores entrevistados declararam que já trabalharam com o público com TEA antes da CDMCA enquanto 2 afirmaram que nunca tinham trabalhado com esse público antes.

> T: “Eu já encontrei o público em… em outras exposições, um público solto, já teve turmas de autistas nas exposições, e eu participei da última caminhada em 2019, talvez...”

Em relação aos mediadores que nunca trabalharam com esse público fica claro um sentimento de medo diante do despreparo de atendê-los pela primeira vez, como podemos ver através do depoimento da mediadora A:

> A: “Sim. Pô eu… no começo eu fiquei um pouco com medo, né?! De como abordar essas crianças por que tô mais acostumada com as crianças sem nenhum tipo de transtorno...”

Esse sentimento de despreparo já foi relatado em outras experiências e encontra-se corroborado pela literatura. Carlétti e Massarini (2015) mostram em uma pesquisa que entrevistou 370 mediadores de 73 espaços científicos culturais nacionais, que apenas 0,7% se diz capacitado para atender o público com TEA. De acordo com Costa *et al* (2021) a acessibilidade atitudinal é um dos principais fatores que influencia uma boa visita para o público com deficiência em museus e centros de ciências. Portanto, uma formação para o atendimento do público com TEA mostra-se como aspecto fundamental para uma boa estadia desse público durante qualquer visitação nesses espaços. Inclusive, os próprios mediadores parecem entender que uma formação que visa

prepará-los para o atendimento desse público caracteriza-se como uma boa alternativa para esse sentimento de despreparo em particular, conforme os depoimentos dos mediadores A e M:

> A: "Um curso pra gente ter mais sensibilidade e também entender essa necessidade dessas pessoas com espectro do autismo pra gente entender como atender melhor eles porque eu falo por mim como eu disse anteriormente eu fiquei um pouco acuada de como abordar, então eu acho que poderíamos trabalhar isso aqui no projeto de formas de abordar as pessoas com espectro autista..."
>
> M: "Um preparo acho que seria melhor porque na primeira vez que eu fui, por exemplo, eu tive muito medo de não saber como lidar, a gente acha que né?!..."

É importante destacar que os mediadores que tiveram experiências anteriores com o público com TEA não tiveram o mesmo sentimento de despreparo que os mediadores que trabalharam pela primeira vez com esse público relataram, como podemos ver através do depoimento do mediador T:

> T: "… mas posso dizer das experiências que eu venho aprendendo como falar e como que eles se apresentam, meio que entender o tempo deles, né?! de respeitar que eles querem ficar ali ou que eles querem ouvir ou até o que eles querem fazer. Às vezes a proposta da atividade é uma mas eles querem fazer outra coisa e conseguir respeitar esse tempo e tá trabalhando com eles e eu acho que eu fui aprendendo isso..."

Isso demonstra a importância de se trabalhar com um público com deficiências, as experiências anteriores do mediador T foram fundamentais para ele entender as demandas e necessidades desse público. McConkey, Mullan e Addis (2012) mostram que a consciência sobre as características do TEA é essencial para um melhor atendimento desse público em ações comunitárias. Os fatos descritos anteriormente levaram a criação de outro tema relativo aos conhecimentos dos mediadores sobre o TEA.

Conhecimentos sobre o TEA

A partir do depoimento do mediador T, ficou claro que uma parcela dos mediadores demonstra ter conhecimentos sobre o TEA, como podemos ver no depoimento do mediador M, a seguir, onde ele utiliza termos que geralmente são associados ao TEA.

> M: Principalmente, com… tinha algumas pessoas que eram não-verbais. Então, eu tive muita dificuldade pra fazer a mediação com essas pessoas e…, mas… fiz, fiz o que eu pude. Tinha pessoas também que não conseguiam… eu tava numa atividade… uma atividade que era pra pintar, então tinha pessoas que não tinham uma coordenação motora tão… tão bem desenvolvida.

Através desse relato conseguimos observar que o mediador tem conhecimento sobre os termos "não-verbais" e reconhece que algumas pessoas que visitavam a exposição não possuíam uma coordenação motora bem desenvolvida. Ambas são características em quem possui o TEA (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Inclusive, reconhecer tais características pareceram modular o trabalho exercido por esse mediador, como podemos ver no depoimento a seguir:

> M: "… por exemplo, as crianças não-verbais, eu tive que deduzir isso na hora (que elas eram não-verbais), não tinha percebido. Então eu estava ali conversando achando que estavam entendendo ou algo assim e mostravam como era pra ser feito e não sabia o que que era. Então eu senti uma dificuldade com isso até conversar com os pais da criança e aí conseguir mediar melhor a partir disso..."

Como discutido anteriormente, saber das características do público com TEA é importante para a criação de consciência, e consequentemente melhora do atendimento para esse público em ações comunitárias

(MCCONKEY; MULLAN; ADDIS, 2012).

Outro fator que chama atenção no depoimento desse mediador é quando ele conclama que sentiu uma dificuldade de mediar para o público autista não-verbal até a participação dos pais na mediação. A participação dos responsáveis foi um aspecto recorrente durante as entrevistas e se tornou o tema que será discutido a seguir.

Participação dos Responsáveis

Sabe-se que a presença das famílias das crianças com TEA em museus e centros de ciência é tema central de algumas pesquisas (LANGA *et al.*, 2013; LUSSENHOP *et al*., 2016; PIRRI, 2016). Isso pode ser explicado pelo fato de crianças e adolescentes com TEA necessitarem de atenção especial em algumas questões, uma delas, por exemplo, é como essas crianças e adolescentes vão reagir a uma visita a ambientes que costumam ser muito cheios como shoppings, parques, zoológicos, museus e centros de ciências.

Nesse contexto, os relatos mostram que a presença dos responsáveis constitui um reforço positivo para a atuação dos mediadores, fornecendo mais segurança para a atuação com o público com TEA que estava presente. Podemos ver um exemplo disso no depoimento do mediador T:

> T: "… eles são o termômetro do visitante… do autista porque eles como conhecem mais vão conseguir indicar se ele vai participar mais dessa atividade ou não, se ele quer sair, se ele tá bem, se ele não tá bem, então a presença deles é muito positiva porque a gente consegue entender mais a criança e como lidar com ela..."

Algumas pesquisas já foram realizadas buscando entender quais as principais motivações e quais as principais dificuldades enfrentadas por responsáveis de crianças e adolescentes com TEA (PIRRI, 2016; LUSSENHOP *et al*, 2016; LANGA *et al,* 2017). Porém, os mecanismos que levam a essa participação em conjunto dos pais nas mediações em museus e centros de ciências ainda não foram esclarecidos, deixando espaço para deduções. Acredita-se que pelo fato dos museus e centros de ciências serem espaços com diversos estímulos sensoriais, os pais estão sempre ao lado de seus filhos a fim de evitar uma possível sobrecarga sensorial (PIRRI, 2016).

De qualquer forma, como podemos ver através do depoimento do mediador T, essa participação não é de nenhuma maneira negativa, inclusive auxiliando e dando mais segurança para a atuação do mediador. Podemos ver em outros relatos, as mesmas reações de retorno positivo com as crianças e adolescentes que participaram da CDMCA através de diálogos e interações com os pais.

> MC: "... que essa parte foi a que mais me emociona assim quando eu vou porque os pais eles tão sempre… querem que os filhos interajam, então eles tão ali meio que pra dar o suporte, tinha, teve um exemplo, uma criança tava com medo de olhar o microscópio e aí a mãe foi lá e viu e a criança ficou mais tranquila e foi e viu..."
>
> A: "… então isso eu achei legal que a maioria dos pais, eles também participavam da atividade com o filho, queriam tá ali junto, né?!..."

Mesmo nos casos nos quais, os mediadores reportaram pouca e/ou nenhuma interação com os pais, a presença destes se mostrou significativa, como podemos ver através do depoimento do mediador M:

> M: "Só mesmo o básico assim de ver se ele tá gostando… se a criança tá se sentindo confortável ou não tá, se eu posso tocar nele pra poder mostrar a atividade ou não."

Ter um "termômetro" como descreveu o mediador T, pode ser bem importante, pois evita o surgimento de um sentimento que foi descrito tão comumente durante as entrevistas que se tornou o tema que será descrito e discutido a seguir.

Frustração

A frustração foi um sentimento bastante descrito pelos mediadores, principalmente pelos que trabalharam com o público com TEA pela primeira vez.

> A: "… eu me sentia um pouco frustrada de não conseguir ter essa interação e também de não, falando por mim, não saber como ter essa interação com essas crianças..."

O TEA afeta cada indivíduo de maneira diferente (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Como discutido anteriormente, algumas pessoas com TEA são consideradas não-verbais, esses autistas não se expressam por meio da fala, mas podem ser estimulados a se comunicar de outras maneiras (AMATO; FERNANDES, 2010). O desconhecimento de como estimular essa interação parece gerar um certo descontentamento nos mediadores que sentem falta das interações faladas que eles geralmente têm com crianças neurotípicas.

> T: "Às vezes o quanto eles querem ouvir e o quanto eles querem falar, é uma dificuldade de achar esse nível de diálogo ai."

O treinamento e a conscientização a respeito do TEA aparece mais uma vez como uma possibilidade de ultrapassar essa barreira de frustração que ficou relatada através dos depoimentos dos mediadores (MCCONKEY *et al,* 2012). Somente a partir do exercício de outras formas de transmissão de ideias, utilizando por exemplo, arte, música ou outras formas mais interativas de comunicação (AMATO; FERNANDES, 2010) pode-se estabelecer uma conexão entre mediador e público autista que ultrapasse a sensação de estranheza gerada pela não-interação do mediador com esse público. Logo, mostra-se necessário que seja possibilitado a aquisição de tais ferramentas tanto para o público autista quanto para o mediador. O próximo e último tema discute exatamente esta questão.

Autonomia e criatividade para o público com TEA em museus e centros de ciências

Os mediadores parecem entender que a possibilidade criação e/ ou utilização de atividades que exercitem mais a espontaneidade, a autonomia e a interação do público com TEA que visita o CST pode ter um efeito benéfico nas interações com esse público. Como podemos ver nos depoimentos do mediador T e A:

> T: "Acho que a melhora seria essas atividades abertas, atividades que eles tivessem liberdade de fazer alguma coisa diferente do que é proposto."
>
> A: "Ele ficou maravilhado com o robô eu disse como que era programado, que ele era programado através das cores e tal, que obedecia o comando de cores e ele ficou maravilhado com aquilo, ele ficou horas e horas ali, ia e voltava, ia e voltava, até que ele me falou que ele queria ser programador de robô essas coisas assim e ele falou que o pai dele era programador também e ele falou que queria seguir a carreira do pai e nossa ele ficou horas ali o dia inteiro até o final desmontando a tenda ele ainda tava lá conversando comigo sobre isso."

No depoimento do mediador A, fica claro que ao achar algo de interesse e depois de sucessivas idas e vindas, o visitante com TEA finalmente se sentiu à vontade para poder interagir um pouco com a mediadora falando sobre seus interesses e motivações. Soares (2020) argumenta que uma das principais estratégias para a inclusão do público com TEA é a exploração dos interesses desse público. Essa constatação em conjunto com o depoimento dos mediadores mostra que expandir e/ou ressignificar o leque de atividades presentes no acervo do CST para que estas explorem a possibilidade desse público de experimentar o que a exposição tem a oferecer, sem muitos limites estabelecidos, parece ser uma estratégia para construir uma maior conexão entre o público e os mediadores.

REFERÊNCIAS

ALVES, G.H. *et al.* In: COELHO, F. J. F.; MARTINHON, P. T.; SOUSA, C. (Org.). **Educação em Ciências, Saúde e Extensão universitária.** 1ed. Curitiba: Brazil Publishing, v. 1, p.106, 2019.

AMATO, C. A. H.; FERNANDES, F. D. M. O uso interativo da comunicação em crianças autistas verbais e não verbais. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 22, p. 373-378, 2010.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. 5° ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2014.

BRASIL. Lei n° 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Brasília: Diário Oficial da União, 15 jan. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11904.htm>. Acesso em: 17 abr.2023.

BRASIL. Lei n° 12.764, de 27 de setembro de 2012. Brasília: Diário Oficial da União, 28 dez. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CARLÉTTI, C.; MASSARANI, L. Mediadores de centros e museus de ciência: um estudo sobre quem são estes atores-chave na mediação entre a ciência e o público no Brasil. **Journal of Science Communication**, v. 14, n. 2, p. 1-17, 2015.

COSTA, A. F. *et al*. Pessoas com deficiência em museus de ciência: perfil e opinião dos visitantes espontâneos. **Interfaces Científicas - Humanas e Sociais.** Aracaju, v. 9, n. 1, p. 55-72, mar. 2021.

FONTOURA H. A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: FONTOURA H. A (Org.) **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. Niterói: Intertexto, 2011.

GOMES, I.; CAZELLI, S. Formação de mediadores em museus de ciência: saberes e práticas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte, v. 18, p. 23-46, 2016.

LANGA, L. A. *et al*. Improving the museum experiences of children with autism spectrum disorders and their families: An exploratory examination of their motivations and needs and using Web-based resources to meet them. **Curator: The Museum Journal**, v. 56, n. 3, p. 323-335, 2013.

LUSSENHOP, A. *et al*. Social participation of families with children with autism spectrum disorder in a science museum. **Museums & Social Issues**, v. 11, n. 2, p. 122-137, 2016.

MASSARANI, L. *et al.* Mediadores em museus de ciência: um estudo sobre profissionais que atuam no Brasil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 1, p. 1-19, 2022.

MCCONKEY, R; MULLAN, A; ADDIS, J. Promoting the social inclusion of children with autism spectrum disorders in community groups. **Early Child Development and Care**, v. 182, n. 7, p. 827-835, 2012.

MORAES *et al.* Mediação em Museus e Centros de Ciências: O caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: MASSARANI, L. M.; RODARI, P.; MATTEO, M. (org.). **Diálogos & Ciências: mediação em museus e centros de ciências.** Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 92 il., 2007.

NORBERTO ROCHA, J.; MARANDINO, M. O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros. **Journal of Science Communication.** América Latina, v. 3, n. 2, p. 1-22, 2020.

PIRRI, K. M. **Ready, set, go! Parents of children with autism spectrum disorder: decisions of readiness to visit a museum**. 2016. p. 48. Tese de Doutorado (Sargent College of Health and Rehabilitation Sciences) - Boston University, Boston, 2016.

SOARES, A. P. T. *et al*. Transtorno do Espectro Autista (TEA): Conhecimento e Sobrecarga dos Pais. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 8, n. 3, p. 09-16, 2020.

CARACTERIZAÇÃO DO CLUBE DE CIÊNCIAS DA FFP E SUAS ATIVIDADES JÁ REALIZADAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Dafne da Costa Monteiro
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
dafnemonteiro13@gmail.com

Laryssa Costa Martins
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
laryssa.costamartins.bio@gmail.com

Laura Giovanna B. Duarte
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
lauragiovannabduarte@gmail.com

Lorena Neves Souza
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
lorenanevessouza.21@gmail.com

Daniela Fabrini Valla
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
danivalla@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato das atividades realizadas no Clube de Ciências da FFP entre os anos de 2020 e 2022, com o objetivo de caracterizar o projeto e detalhar suas atividades. O projeto se desenvolve através de oficinas escolhidas pela equipe de acordo com a demanda de interesses das crianças, que surgem através dos debates e de atividades de sondagem ao longo dos encontros. Tais oficinas são apresentadas ao longo do texto, divididas em blocos temáticos. Além disso, são apresentados os resultados de um questionário de satisfação elaborado pela equipe e respondido pelos responsáveis dos participantes, importante para o planejamento das ações futuras e avaliação de como a participação no projeto influencia a vida dos clubistas e das comunidades onde estão inseridos.

Palavras-chave: clube de ciências, decolonialidade, oficinas, ensino de ciências

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um relato das atividades realizadas no Clube de Ciências da FFP[1] entre os anos de 2020 e 2022. O projeto pode ser definido como um espaço de iniciação científica que vai além da proposta do ensino regular, atuando no contexto de educação não-formal, onde as temáticas podem ser desenvolvidas de acordo com o interesse e desenvolvimento dos participantes, mas também podendo ter temáticas pré-definidas que complementam as demandas apresentadas e estimulem a curiosidade, criatividade e pensamento crítico.

1 FFP/UERJ é a Faculdade de Formação de Professores, unidade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, localizada na cidade de São Gonçalo.

Um clube de ciências se constitui por grupo de pessoas com interesse em se aprofundar em assuntos de cunho científico, geralmente com participação direta de um professor, estagiários e alunos da educação básica ou de universidades. Os encontros acontecem em horários e dias específicos, preferencialmente fora do horário escolar, com turmas que podem ser separadas de acordo com a faixa-etária ou desenvolvimento, mas também podendo existir turmas mistas. Um clube de ciências pode ter sua própria sede ou pode atuar em escolas, universidades, associação de moradores, centros culturais, projetos sociais, entre outros (SCHMITZ & TOMIO, 2019).

As atividades de um clube de ciências visam contribuir com a educação científica e o desenvolvimento dos membros, chamados de clubistas. Os clubes propiciam a construção de perspectivas diferentes da ciência e do mundo, colaborando com a compreensão de questões científicas e tecnológicas e propiciando a transformação dos espaços sociais e da comunidade da qual fazem parte os participantes. Os clubes de ciências também favorecem a compreensão e envolvimento com a comunidade local em que o clube está inserido, mobilizando a curiosidade e despertando interesses, facilitando a construção de conhecimento e proporcionando a vivência da metodologia científica. (MANCUSO, LIMA & BANDEIRA, 1996)

A presença do clube de ciências na comunidade que se localiza, pode ser um estímulo para a busca de soluções de problemas comunitários, como por exemplo, a coleta seletiva, práticas de não desperdício, reciclagem, saneamento básico, respeito à flora e à fauna, entre outros. A curiosidade natural das crianças se relaciona diretamente com o cotidiano dos espaços de educação e pode ser direcionada a se transformar em saber científico e ações que contribuam para a qualidade de vida do educando e de quem com ele convive. (CARLESSO, TOLENTINO - NETO & MORAES, 2015).

CARACTERIZAÇÃO DO ‘CLUBE DE CIÊNCIAS DA FFP’ E SUAS ATIVIDADES

O ‘Clube de Ciências da FFP’ teve início em 2020 como projeto de extensão, com o objetivo de promover uma educação que estimule habilidades e interesses dos participantes em ciências, arte e cultura, de modo que as três áreas se entrelacem e contribuam para a formação completa do indivíduo (VALLA & MONTEIRO, 2022). A equipe é composta por oito licenciandos do curso de ciências biológicas e a professora coordenadora, que organizam as atividades, que, atualmente, acontecem semanalmente, com duração de 1:30h. As atividades funcionam em oficinas com blocos temáticos escolhidos pela equipe de acordo com a demanda de interesses dos clubistas, que surgem através dos debates e de atividades de sondagem ao longo dos encontros.

Os dois primeiros anos de atividade do projeto ocorreram de forma remota, devido ao período de isolamento social, provocado pelos casos do *Covid-19*. Durante esse período, o trabalho foi, inicialmente, voltado a estudos da temática clubes de ciências, tendo sido produzido um levantamento bibliográfico[2]. A partir das atividades de estudo e reflexão, novas ideias foram surgindo. A equipe começou a elaborar roteiros de atividades práticas e experimentais, disponibilizadas em um drive virtual, que poderiam ser realizadas em casa por crianças. Houve, também, a criação de uma conta na rede social *Instagram* para divulgar as ações já realizadas e também para a produção de materiais de divulgação científica. (VALLA & MONTEIRO, 2022)

Após um tempo de atividades assíncronas, a equipe se sentiu preparada para avançar no trabalho de forma síncrona, em um momento onde também já havia uma melhor compreensão e prática de como trabalhar com turmas de crianças de forma virtual. Foram, então, organizados encontros remotos semanais que aconteceram de outubro a dezembro de 2021.

2 Este estudo foi muito importante para a formação da equipe e é abordado com mais detalhes em outro trabalho produzido pela equipe.

No ano de 2022, na FFP/UERJ, teve início um período híbrido de atividades, onde aconteceram encontros ainda virtuais, para estudar as diferentes estruturas de clubes de ciência e possibilidades de atividades, além de reuniões de formação da equipe com coordenadores de outros clubes, relatando suas experiências e vivências e debatendo e esclarecendo dúvidas. Em seguida, foi desenvolvido o planejamento para atividades presenciais, concomitante aos debates e previsão de retorno 100% presencial da UERJ. O retorno presencial do clube ocorreu no mês de setembro, se estendendo até 15 de dezembro.

Os encontros ocorreram através de oficinas temáticas. O caminho escolhido se deu por conta da média de idade dos participantes (7 a 11 anos) e da pouca vivência temática científica. Portanto, a equipe entendeu que iniciar com alguns pontos da vivência do método científico e debates de temas científicos, seria importante antes de um outro momento em que as crianças escolherão temáticas para investigação espontânea.

Para facilitar a apresentação neste trabalho, as oficinas foram divididas em cinco blocos, sendo eles: Ecologia e Sustentabilidade; Base da vida; Sociocultural; Ciência e cientista e um bloco que une todos os outros denominado Ciência e Decolonialidade, pois entendemos que esta temática deve ser sempre o fio que une todas as temáticas trabalhadas.

AS OFICINAS

As oficinas realizadas foram divididas em blocos de acordo com os temas abordados em cada uma delas. O bloco ‘Ciência e Decolonialidade’ (1), é um super bloco que agrupa todas as oficinas, pois é a temática principal, que guia e orienta os estudos e atividades realizadas no Clube de Ciências da FFP. A seguir apresentamos a divisão dos demais blocos:

Ecologia e Sustentabilidade

- ‘Terrário’
- ‘Brincando Como na Floresta’
- ‘Produzindo Nossa Aquarela’
- ‘Saci e a Reciclagem do Lixo’
- ‘Biodiversidade’

Bases da vida

- ‘Através das lentes’
- ‘Extração de clorofila e DNA’.

Sociocultural

- ‘Isogravura’
- ‘A Eleição dos Bichos’

Ciência e Cientista

- ‘Observação da Ciência em casa’
- ‘Constelação’
- ‘Observação de Fósseis’.

1. Ciência e Decolonialidade

Uma característica que vem sendo traçada ao longo do tempo de atuação do Clube de Ciências da FFP é a inclusão da Lei n. 11.645/2008, que estabeleceu a obrigatoriedade da inclusão de temáticas e da história de povos indígenas, africanos e pertencentes a minorias, que são silenciadas por muitas gerações nos conteúdos ao longo da educação básica. Portanto, nas atividades, são incluídas as histórias, fatos, músicas, livros, materiais, dentre outras técnicas que remetem à decolonialidade de forma didática e respeitosa, buscando valorizar e resgatar conhecimentos dos povos originários.

2. Ecologia e sustentabilidade

A ecologia é uma das áreas mais importantes e mais discutidas na atualidade, sendo definida por Seniciato e Cavassan (2009, p. 394) como "(...) a ciência que se propõe a estudar as complexas relações envolvidas na existência de todos os seres vivos, o que inclui, obviamente, o homem e o poder de suas ações sobre a natureza. " Sendo assim a ecologia é, portanto, vital para compreender as mais complexas relações entre os seres vivos e o ambiente e também formar valores humanos que irão guiar as decisões sobre a utilização ou preservação dos recursos naturais (SENICIATO & CAVASSAN, 2009).

Atrelado a isso está a sustentabilidade, que se mostra como uma forma de conscientizar as pessoas em relação às suas ações que impactam direta ou indiretamente o meio em que estão inseridos e a oferta de recursos para as futuras gerações. As oficinas serão detalhadas a seguir:

2.1 Terrário

Além de realizar as atividades semanais com as turmas de clubistas, a equipe do Clube de Ciências da FFP também participa de outros projetos, oferecendo oficinas e palestras. A oficina de "Terrário" foi realizada na 5° Edição da 'Colônia de Férias Futuros Cientistas", que aconteceu na UERJ/FFP entre 25 a 29 de julho de 2022 com a participação de crianças com faixa etária entre 5 a 12 anos.

Na oficina cada criança pôde montar um terrário em garrafa pet para que pudesse acompanhar seu desenvolvimento posteriormente. Os materiais utilizados foram: pedras pequenas, areia, terra, sementes, plantas com raízes, um pouco de água, garrafas pet e plástico filme para vedar a saída de água do terrário. Durante a realização da oficina, foi possível conversar um pouco com as turmas sobre a história dos terrários, sua utilização pela humanidade no transporte de espécies vegetais e a relação entre a agricultura e os povos tradicionais. Foi questionado o que imaginavam que aconteceria dentro da garrafa e, a partir disso, algumas explicações foram dadas.

O terrário é hermeticamente fechado, sendo possível visualizar algumas alterações que ocorrem nos ecossistemas, como ciclo da água e ciclagem da matéria. Além disso, é possível acompanhar o crescimento das plantas e germinação das sementes adicionadas.

2.2 Brincando como na Floresta

A oficina teve como objetivo apresentar e conversar com os clubistas sobre a cultura indígena, seus costumes e tradições, como por exemplo o grafismo e seus significados, usando como base o livro "Kabá Darebu" do autor Daniel Munduruku. Após a leitura do livro e da conversa, foi realizada uma atividade na qual os clubistas puderam coletar no campus da FFP elementos da natureza de tamanhos e cores variados, para que a partir disso montassem ilustrações de sua preferência (Fig. 1 e 2). As ilustrações foram fixadas em folhas A4 com cola ou fita adesiva e depois foi montado um mural.

Figuras 1 e 2: Clubistas mostrando suas ilustrações produzidas na oficina.

Fonte: As autoras.[3]

2.3 Produzindo nossa aquarela

Nesta oficina foram abordados os grafismos feitos pelos povos indígenas. As tintas usadas para o grafismo são produzidas a partir de vegetais, logo são naturais. Além de conversar um pouco sobre esse costume, foi demonstrado que é possível criar tintas a partir de vegetais que estão presentes no dia a dia e como estas podem ser produzidas e utilizadas.

Para produzir as tintas foram utilizados alguns vegetais[4] que foram colocados com um pouco de água em um liquidificador e coados. As tintas foram confeccionadas pelos clubistas (Fig. 3 e 4), com o auxílio e supervisão dos monitores, e depois foram utilizadas para fazer desenhos que representassem algo importante para a família.

Figura 3 e 4: Clubistas produzindo as tintas e as mesmas já prontas para o uso na oficina.

Fonte: As autoras.

2.4 Saci e reciclagem do lixo

A atividade “Saci e a reciclagem do lixo” foi realizada no dia do Saci (31/10) com objetivo de valorizar a cultura e o folclore brasileiro que muitas vezes são esquecidos e perdem seu lugar para comemorações

3 Todas as crianças participantes das atividades do Clube de Ciências da FFP possuem autorização de uso de imagem assinada pelos responsáveis.

4 Os vegetais utilizados na produção das tintas naturais foram açafrão, beterraba, cenoura, espinafre, repolho roxo e urucum.

estrangeiras, como, por exemplo, o Halloween, e também, conversar sobre a reciclagem do lixo, usando como base o livro “Saci e a reciclagem do lixo” escrito por Samuel Murgel Branco.

Na semana anterior à oficina foi solicitado que os clubistas observassem o que era colocado nas lixeiras de suas casas. A partir disso realizou-se uma conversa sobre a história do livro e sobre o lixo que produzimos em nossas casas, sobre separação, reciclagem do lixo e compostagem. Foi apresentada uma composteira feita de pote de sorvete e, a partir disso, foi explicado como acontece o processo de compostagem e como ele é importante

2.5 Biodiversidade

Esta oficina foi realizada no período remoto (Fig. 5), em parceria com a equipe do LABIO[5], buscando que os clubistas tenham a oportunidade de conhecer outros projetos que existem no campus. Para a oficina, foram enviados previamente desenhos que representassem o que seria a biodiversidade para eles e, a partir dos desenhos enviados, iniciou-se uma conversa sobre os trabalhos realizados pela equipe do laboratório. A equipe apresentou os materiais de trabalho em laboratório e conversou um pouco com os clubistas sobre a importância de olhar atentamente para o meio ambiente e as espécies ali presentes.

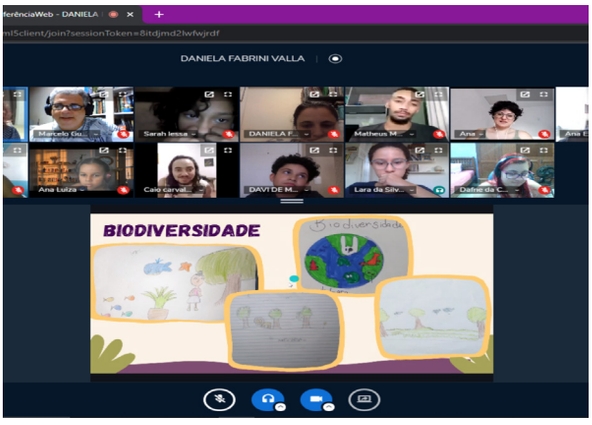


Figura 5: Reunião durante o período de isolamento com a equipe do LABIO.

Fonte: As autoras.

3. Base da vida

Este bloco tem como foco explorar conceitos biológicos essenciais para entender assuntos como estrutura vegetal e animal, utilizando conceitos de botânica e biologia celular para fazer experimentos, utilizando materiais laboratoriais, proporcionando aos clubistas uma familiarização com esses equipamentos. Para esse bloco foram organizadas as seguintes oficinas.

3.1 Através das lentes

Essa oficina foi oferecida pela equipe parceira da professora Flávia Venâncio, que apresentou aos clubistas o microscópio, conversando sobre suas partes, seu funcionamento e sua utilidade e importância para pesquisas e estudos de diversas áreas. Em seguida, os clubistas puderam acompanhar de perto a preparação

5 O LABIO é o ‘Laboratório de Biodiversidade da FFP’ e desenvolveu a oficina em questão pois possui parceria com o ‘Clube de Ciências da FFP’.

de uma lâmina e utilizar o microscópio (Fig. 6) para investigar: tecido de cortiça, células de cebola, grão de pólen, célula da mucosa bucal e por fim um mosquito.

Figura 6: Clubistas utilizando o microscópio durante a oficina.

Fonte: As autoras.

3.2 Extração de clorofila e DNA

A oficina se iniciou com um diálogo sobre o processo de alimentação das plantas e a existência de clorofila em folhas de diferentes colorações. Foi realizado o experimento de extração de clorofila (Fig. 7) em três tipos diferentes de folhas, usando folhas verdes e dois tipos distintos de folhas roxas. Os clubistas separaram as folhas, as colocaram no almofariz e, utilizando o pilão e um pouco de álcool, realizaram a maceração. Posteriormente colocaram o sumo em pires de porcelana com papel filtro, para que fosse possível observar a ação da capilaridade do papel, vendo a clorofila ser separada de outros pigmentos presentes nas folhas.

Foi também realizada a extração de DNA do morango (Fig. 8). Os clubistas começaram o procedimento amassando o morango no almofariz com um pouco de detergente e sal, em seguida despejando tudo dentro do tubo de ensaio com o auxílio de um funil e um filtro de papel e acrescentando, ao final, álcool etílico gelado podendo, assim, observar o DNA em filamentos concentrados.

Figuras 7 e 8: Clorofila extraída em papel de filtro e clubistas fazendo a extração de DNA do morango Fonte: As autoras.

4. Sociocultural

As oficinas separadas no bloco de atividades socioculturais, tem como objetivo relacionar conceitos culturais e sociais com a ciência, que possui um papel fundamental na identificação dos clubistas com a sociedade que residem, sendo possível uma maior interação na indagação e na resolução de problemas que afligem a comunidade. Desta forma, tais oficinas colaboram para o acesso e a disseminação do conhecimento científico. Pode-se dizer que somente quando a ciência é enraizada como um elemento cultural, ela pode ser mantida e desenvolvida (SALA, 1974). Formam este bloco as oficinas de 'Isogravura' e 'Eleição dos Bichos'.

4.1 Isogravura

A oficina de Isogravura foi realizada em parceria com a Biblioteca da UERJ-FFP, e teve como objetivo apresentar a origem e evidenciar a importância da literatura de cordel para os alunos. Para esta atividade foi utilizado o "Cordel dos Bichos" como base, onde foi proposto a adivinhação dos bichos que estavam sendo descritos durante as rimas do cordel.

Em seguida, os alunos receberam os seguintes materiais: pedaço de isopor retangular, lápis e papel A4, que foram utilizados para desenhar um animal de livre escolha, para realização adaptada de uma isogravura, passando tinta preta do isopor para o papel, na forma de "carimbo" (Fig. 9). Com o término da atividade, os cordéis foram colocados em varais, sendo essa uma marca desse estilo de literatura.

Figura 9: Confecção da isogravura.

Fonte: As autoras.

4.2 A Eleição dos Bichos

A oficina foi realizada com o objetivo de trabalhar a importância da democracia e do processo eleitoral. Para essa atividade, foi utilizado o livro "A eleição dos bichos"[6]. O livro narra a história de animais da floresta que decidem fazer uma eleição e foi narrado por toda a equipe, que se dividiu representando os diversos personagens. A história serviu como base para trabalhar o funcionamento de uma eleição e o que é permitido e proibido, tendo sido interrompida antes do resultado da eleição para que os clubistas fizessem sua própria eleição. A equipe confeccionou uma cabine de votação com EVA e papelão e para a urna eletrônica, foi utilizado um aplicativo simulador de urna eletrônica no tablet, que ficou posicionado dentro da cabine (Fig. 10). Após o final de cada votação, os clubistas receberam um comprovante de voto.

6 Eleição dos bichos é o livro infantil dos autores André Rodrigues, Larissa Ribeiro, Paula Desgualdo e Pedro Markun.

Figura 10: Urna eletrônica utilizada na oficina.

Fonte: As autoras.

5. Ciência e Cientista

Trabalhar o conceito de ciência e cientista vai muito além de falar do trabalho que os pesquisadores têm dentro de um laboratório, ou com o seu objeto de pesquisa. Este bloco tem como principal objetivo desmistificar a imagem caricata do cientista que só vive em um laboratório, isolado de todos, sempre com o seu jaleco branco e que ao fazer descobertas grita *"eureka"*. As atividades desta categoria foram pensadas para que este debate possa levar o clubista a entender que um cientista pode se apresentar de muitas formas além das que ele conhece e para construir a ideia real do papel e da abrangência do trabalho de um cientista. Outro objetivo é que os clubistas entendam o método científico e as fases de uma pesquisa científica até que ela chegue até a população.

5.1 Observação da ciência em casa

Como forma de interação durante o clube remoto, foi pedido para que os clubistas fizessem fotografias de alguma coisa em sua casa que os fizessem pensar em ciência ou cientista e explicassem o porquê o fazia remeter a este tema. A partir daí, foi realizado um debate sobre a ciência estar presente no dia a dia de todos.

5.2 Constelação

O professor e planetarista parceiro, Bruno Oliveira, apresentou aos clubistas o *"Stellarium"*, um *software* de planetário online, a partir do qual falou sobre o universo, a posição das constelações, além de exemplificar como os humanos se orientavam durante a noite antes de tecnologias com o *GPS*, além de explicar sobre astrologia e astronomia e a diferença entre ciência e pseudociência.

5.3 Observação de fósseis

O professor, ornitólogo e pesquisador Ricardo Santori, veio a convite falar sobre a visão de mundo de um cientista e como aprender coisas novas pode influenciar a nossa percepção de mundo, utilizando como exemplo o livro de Ruth Rocha "O menino que aprendeu a ver" e reportagem sobre uma descoberta feita por crianças de um fóssil de pinguim gigante (Fig. 11).

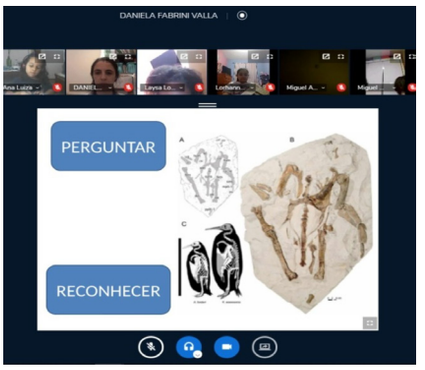


Figura 11: Reunião remota com o Prof. Ricardo Santori.

Fonte: As autoras.

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO ENVIADO AOS RESPONSÁVEIS PELOS CLUBISTAS[7]

A partir da realização de encontros presenciais na segunda metade do ano de 2022, a equipe realizou uma pesquisa de satisfação para melhor entendimento da percepção das crianças e de seus familiares sobre as atividades realizadas e as reflexões propostas durante os encontros. As perguntas receberam 13 respostas e tais resultados são extremamente importantes para o mapeamento de ações futuras e para compreender como o projeto vem influenciando a vida das crianças e da comunidade na qual estão inseridas. Foram realizadas 4 perguntas:

1- Seu filho (a) gostou de participar do Clube de Ciências?;

2- Das atividades abaixo, quais seu filho (a) mais gostou?;

3-Você recomendaria para outras pessoas?;

4- Você percebeu algum desenvolvimento do seu filho (a) depois das atividades do Clube de Ciências da FFP? Se puder, dê algum exemplo;

Na primeira questão 100% dos inscritos disseram que gostaram de participar. Além disso, os responsáveis também responderam que os clubistas costumavam comentar sobre as atividades realizadas e algumas vezes queriam refazer em casa para a família. Na pergunta 2 (Graf. 1), era possível escolher mais de uma opção e as oficinas mais votadas foram “A Eleição dos Bichos” e “Brincando como na Floresta”, que ficaram empatadas, seguidas pelas oficinas “Através da Lentes”, “Extração de Clorofila e DNA”.

7 Foi utilizado termo de consentimento livre e esclarecido antes do questionário.

Gráfico 1 - oficinas preferidas pelos clubistas

Na pergunta 3, 92.3% disseram que recomendariam o Clube de Ciências da FFP para outras famílias, tendo 7.7% ficado em dúvida sobre a recomendação. De acordo com os relatos dos responsáveis na pergunta 4, os clubistas tiveram maior desenvolvimento social, com a diminuição da timidez, e também maior interesse em assuntos relacionados à ciência, melhorando o desempenho escolar, como também uma melhora na consciência ambiental, além de despertar o interesse para ingressar em uma universidade no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste relato, foi caracterizar o Clube de Ciências da FFP, sua história e motivações, bem como descrever as atividades já realizadas, especialmente as oficinas, separando-as em blocos temáticos. Também foi realizado um questionário de satisfação, respondido pelos responsáveis dos clubistas, importante para o mapeamento de ações futuras e também para compreender como o projeto vem influenciando a vida das crianças e da comunidade na qual estão inseridas.

O Clube de Ciências da FFP proporcionou aos clubistas a oportunidade de se aproximar da universidade e perceber que este é um ambiente que deve ser ocupado por todos, além de possibilitar o contato com instrumentos utilizados em laboratórios durante a realização das atividades, aumentando seu conhecimento científico e despertando seu interesse em aprender mais sobre ciências.

REFERÊNCIAS

CARLESSO, J, P, P; TOLENTINO-NETO, L, C, B, de; MORAES, A, B, de; As contribuições do Ensino de Ciências para o desenvolvimento cognitivo de alunos no primeiro ano de escolarização: estudo de caso comparativo. *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas***,** Santa Maria, v.37, n.3, p.777-795, 2015.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre, SE/CECIRS, 1996.

SALA, O. O papel da Ciência na sociedade. *In: Revista de História***,** USP, v. 50, n. 100, p. 813-820, 1974. DOI: 10.11606/issn.2316-9141.rh.1974.132677.

SENICIATO, T; CAVASSAN, O. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. *In: Ciência & Educação,* v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009.

SCHMITZ, V.; TOMIO, D. O Clube de Ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. Investigações em Ensino de Ciências, v. 24, n. 3, p. 305–324, 2019. DOI: 0.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p305.

VALLA, D. F.; MONTEIRO D. C. *Desafios e possibilidades para integrar educação científica e formação docente em um clube de ciências. In. Revista Interdisciplinar Sulear*, 5(12), p. 36–54, 2022, DOI: https://doi.org/10.36704/sulear.v1i12.6786

EXPERIÊNCIAS NO PLANEJAMENTO E CONSTRUÇÃO DO PROJETO DE EXTENSÃO “TRILHA DA CIÊNCIA”.

Larissa Alvarenga Viana
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
larissalav12@gmail.com

Cecília Gobbo Coimbra
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
ceciliacoimbra@ufrj.br

João Augusto Azevedo de Novaes
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
joaoaugustonovaes00@gmail.com

Leandro Barbosa Schuvartz Rocha
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
schuvartz21@gmail.com

Luigi Pereira Cunha
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
luigi.p.cunha@gmail.com

Arthur Vinícius de Sant’anna Lopes
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
lopes.arth@gmail.com

Américo de Araújo Pastor Junior
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
americopastor@nupem.ufrj.b

Rafael Nogueira Costa
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
rafaelnogueiracosta@gmail.com

João Marcelo Silva de Sousa
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
joaomarcelo29@gmail.com

Francisco de Assis Esteves
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
festeves0409@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é compartilhar as experiências do Projeto de Extensão Trilha da Ciência. A proposta, projeção e construção é uma iniciativa que parte da sensibilidade dos alunos do curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ) e das Engenharias da Universidade Federal do Rio de Janeiro campus Macaé. Em busca de desenvolver atividades ligadas a criação, aplicação e avaliação de modelos, materiais e conhecimentos voltados para a utilização de trilhas como instrumento lúdico para aplicação teórica e educacional para diferentes níveis de escolaridade e públicos. A proposta do planejamento e construção do espaço Trilha da Ciência é um projeto "caminho de saberes" que aposta também na inclusão social, a partir do trabalho de conscientização ambiental, e a conexão entre comunidade acadêmica e do corpo social regional do Norte Fluminense em um espaço socioeducativo. Nestes termos, a Trilha da Ciência propõe a criação de espaços educativos, caminhos para reflexões e lazer. Além disso, possibilita aos estudantes da Graduação e Pós-Graduação, a criação de abordagens interdisciplinares com múltiplas possibilidades para experimentação como recursos didáticos não-convencionais.

Palavras-chave: Trilha, educação ambiental, interdisciplinar, lúdico, inclusão social.

INTRODUÇÃO

No contexto da integração entre ensino, pesquisa e extensão, as atividades de construção e aplicação da Trilha da Ciência representam um importante instrumento educacional para promover práticas educativas. Além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades comunicativas e conhecimentos dos estudantes de graduação envolvidos no projeto, a Trilha da Ciência também é uma oportunidade para a comunidade local se aproximar do ambiente acadêmico e desenvolver conhecimento aprofundado sobre os ecossistemas locais. Essa integração gera lembranças afetivas que podem levar a mudanças positivas de valores, princípios e atitudes, beneficiando tanto a formação dos estudantes quanto a comunidade do entorno. Ademais, essa ferramenta de ensino é de extrema relevância principalmente no atual cenário pós pandemia, em que houve grande evasão escolar e há a necessidade de reaproximação de alunos com a escola.

De acordo com Sato & Passos (2001) há que se criar mecanismos educacionais eficientes que realmente incentivem o exercício de cidadania da comunidade para a manutenção dos ambientes. Nesse sentido, a Trilha da Ciência promove a troca de conhecimentos entre a universidade pública e a comunidade, possibilitando criar sentimentos de pertencimento e afeto com o ambiente em que vivem e, dessa forma, contribuindo para a uma formação mais consciente e participativa.

Na atualidade o conhecimento científico obtido de maneira interdisciplinar é fundamental para a preservação dos ecossistemas, assim como para o enfrentamento de mudanças climáticas globais citadas por Scarano (2008).

A Trilha da Ciência propõe justamente essa abordagem, associando o ensino em Ciências Biológicas com enfoque em Educação Ambiental aos saberes populares sobre o ecossistema do Bioma Mata Atlântica. Uma vez que a primeira exposição foi elaborada em um contexto de pandemia, sem a possibilidade da elaboração da temática em conjunto com a comunidade, o percurso apresenta ao seu final, um momento reflexivo e interativo onde busca-se um retorno dos visitantes sobre os efeitos das ações humanas nos ecossistemas.

No contexto onde os moradores locais, estão inseridos entre uma Unidade de Conservação de proteção integral, que mantém conservada a biodiversidade da restinga, por meio do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNARJ) e uma vasta área costeira degradada, devido aos assentamentos urbanos precários

(exemplo: falta de saneamento básico e contaminação do lençol freático). Dessa forma, é criada a possibilidade de retroalimentação de temas para novas exposições baseadas nas carências e vivências locais apresentadas pelo corpo social.

Portanto, baseada no tripé da universidade pública, unindo ensino, pesquisa e extensão, a Trilha da Ciência busca, como projeto de extensão universitária, criar uma via de mão dupla entre a academia e a sociedade, respeitando os valores e a cultura do seu público-alvo e promovendo a aproximação do ideal da indissociabilidade entre os três pilares. Como afirma Silva (1997), o ensino precisa da pesquisa para oxigená-lo, aprimorá-lo e inová-lo, pois, ao contrário, corre o risco da estagnação. O ensino necessita da extensão para trocar conhecimentos com a comunidade e, por meio deste diálogo, promover práticas educativas atuais e relevantes para os contextos socioambientais.

MOTIVAÇÃO PARA CRIAÇÃO

Desde a década de 1990, o tema Educação Ambiental vem ganhando espaço crescente em diversas discussões, e sendo abordada como uma dimensão pedagógica que tem como base o estudo dos problemas socioambientais. Problemas esses que podem ser identificados a partir de um pensamento crítico, com uma leitura de mundo atenta às contradições, os conflitos e os problemas dos tempos presentes, com possibilidade de criação de futuros possíveis.

A Trilha vem como a proposta de ser uma experiência educativa que, como aponta Andrade et al. (2021), possibilite experiências estéticas com o ambiente natural mediante ao seu potencial de promover um (re)encontro entre ser Humano-Natureza.

As trilhas funcionam como janelas para novos mundos, elas são capazes de ampliar as experiências e as imaginações dos estudantes. De acordo com Costa et al. (2021), as práticas educativas na contemporaneidade devem fortalecer a capacidade imaginativa para a elaboração de futuros possíveis.

O termo Imaginamundos trazido por Costa et al.(2021) instiga não aceitar o mundo predeterminado, mas imaginar novos mundos, sendo a imaginação base do sujeito crítico.

> A não aceitação de predeterminações cria nos indivíduos uma possibilidade de imaginação, que é um elemento essencial do pensamento libertador. Não se pode ser crítico sem imaginar outros mundos. A imaginação que defendemos pelas trocas de olhares possibilita novas reflexões, não só pela denúncia das mazelas do mundo, mas, sobretudo, pelo anúncio de outros mundos possíveis. Apropriar-se do ato de imaginar é também apropriar-se da possibilidade tanto de produzir como de transformar realidade social injusta que danifica as subjetividades e destrói a natureza. Costa et al. (2021, p. 40, 41)

A Universidade Pública, como espaço de produção e difusão de conhecimento, deve estar alinhada e ativa neste processo, promovendo diálogo com a sociedade, em especial com a comunidade ao seu redor. No tocante à questão ambiental, esse diálogo perpassa temas delicados, uma vez que o modelo de sociedade vigente ainda sofre com diversas contradições na sua relação com o meio ambiente. Isso porque questões centrais do sistema capitalista atravessam constantemente discussões sobre educação ambiental, conservação e sustentabilidade (Layrargues, 2006; Lopes, 2021). O resultado disso é que muitas vezes temas imperativos acerca da necessidade de conservação e conhecimento do meio ambiente não possuem penetração em muitos setores da sociedade, inviabilizando a formação da coletividade preconizada no primeiro parágrafo.

O espaço de aprendizagem constituído pela Trilha visa contribuir para o letramento científico e social da comunidade, bem como dar oportunidade a espaços não formais de ensino e popularização das ciências.

Nesse sentido, a criação do projeto Trilha da Ciência traz consigo, desde sua concepção, uma ideia de articular conhecimentos e valores, para que fossem construídos de forma lúdica junto ao público. Procura-se, neste projeto, envolver o público participante na construção dos conhecimentos, ao percorrer cada estação da trilha. Assim, podem ser desenvolvidas discussões que coloquem em questão a relação "sociedade-natureza", e a necessidade de ações coletivas efetivas para resolução de problemas locais, globais, atuais e futuros.

Cabe também destacar que, concomitante a este processo, a Trilha da Ciência ao receber o público, também abre as portas da universidade para a comunidade, aproximando vários setores da sociedade, principalmente os estudantes das escolas, que num futuro próximo podem ser os novos estudantes dos cursos de graduação da UFRJ em Macaé . Sendo assim, as ações do projeto criam um canal de diálogo que aproxima, de fato, a comunidade e a Universidade. Isso é gerado através do atendimento ao grande público, principalmente a comunidade do entorno do NUPEM/UFRJ, de práticas e uso de tecnologias que facilitem a acessibilidade, e da prática de atividades físicas.

ESCOLHA E DESENVOLVIMENTO DO PERCURSO

Espaços como trilhas interpretativas são importantes instrumentos pedagógicos que podem ser utilizados para o ensino de ciências e educação ambiental (MARCUZZO et al., 2015; MARTINS et al., 2012). O local escolhido para a implementação da Trilha da Ciência foi o Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/UFRJ) localizado em Macaé no interior do estado do Rio de Janeiro. Esse instituto teve papel significativo no avanço da interiorização das universidades públicas, sobretudo as Federais. O projeto de paisagismo foi elaborado pelo Vinicius Almeida mestre Arquitetura Paisagística (UFRJ), em parcerias para a realização com a Divisão de Paisagismo (DIPA), Coordenação de Operações Urbano-Ambientais (COUA) e Prefeitura Universitária (PU). Partindo do conceito de um circuito contínuo, a trilha explora o espaço e contexto do NUPEM/UFRJ, passando pela maioria dos prédios, laboratórios e museu (Fig. 1 e 2), trazendo assim a proximidade buscada entre os visitantes e instituição, desmistificando o espaço dentro do contexto da localização periférica, onde até mesmo a população ao redor não tem conhecimento das possibilidades dentro da instituição.

Figura 1: Mapa da Trilha da Ciência. Fonte: Projeto de Paisagismo.

Figura 2: Uma parte do trajeto. Fonte: Arthur Lopes.

A formação de espaços não convencionais de ensino necessita de esforços direcionados à busca de atingir real e profundo impacto, vindo então a implementação de placas e auxílio de monitores, e outros elementos pertinentes ao enriquecimento do percurso. Essas demandas muitas vezes são desestimuladas pela falta de recursos humanos e financeiros, resultando em trilhas com pouca ou nenhuma infraestrutura (VALENTE, 2005; DRAY e SIMONETTI, 2012; ROCHA et al. 2020).

Pensando nisso, e também na maior interdisciplinaridade e interprofissionalidade com outros projetos desenvolvidos dentro do NUPEM/UFRJ que se alinham com as propostas trazidas, a trilha vai ao encontro de outros três projetos, dois projetos de extensão universitária e um de pesquisa e inovação. O primeiro deles é o Plantas do Dia a Dia (Fig. 3, 4, 5 e 6), trazendo placas com QR Code que apresentam o nome científico (ou gênero) e popular de espécies localizadas ao redor do percurso, gerando acessibilidade e conhecimento histórico, buscando interdisciplinaridade. Outro projeto é o projeto de pesquisa intitulado Arte Urbana como instrumento para sensibilização e educação socioambiental, da mestranda Gabriela Cândida Marquez, do Programa de Pós-graduação Profissional em Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento (PPG-ProASD) (Fig. 7 e 8). Nesse projeto são desenvolvidos painéis de intervenção artística, representando a riqueza dos Biomas Brasileiros, destacando-se a valorização da restinga, ecossistema presente em abundância na região, mas ainda pouco reconhecido pela população, dificultando a sua preservação. Por fim, um Sistema Agroflorestal (SAF) nomeado Árvore-ser - Reflexões e Práticas Agroecológicas (Fig. 9), que busca um aprendizado com a natureza e trazendo a expansão do uso do espaço acadêmico.

Figuras 3, 4, 5 e 6: Modelos de Placas com QR Code. Fonte: Jorge Gabriel Genovez.

Figura 7: Gabriela Marquez confeccionando os painéis. Fonte: Arthur Lopes.

Figura 8: Monitor conduzindo painel do bioma Amazônia. Fonte: Mariana Zanutto.

TEMA DA PRIMEIRA EXPOSIÇÃO

A Trilha da Ciência foi pensada para ser mutável compreendendo as necessidades do corpo social. As ideias e o planejamento são concretizados na primeira exposição (Fig. 7), inaugurada no evento "Conhecendo a UFRJ", que ocorreu em maio de 2023. Desde então as atividades de recepção de escolas vêm ocorrendo semanalmente.

Nessa primeira abordagem trazemos o tema: “Planeta Terra: Origem e Futuros.” Onde foi apresentada de forma temática e interativa a história geológica da Terra e a evolução da relação Sociedade-Ambiente.

> A Educação Ambiental não é simples educação informativa, mas sim processual, e como tal, visa transformações: de comportamento, de postura, de visão crítica, de conduta ética, de construção de valores éticos que contribuam para o processo de conservação e preservação ambiental. Portanto, considera-se que a educação ambiental e a possibilidade de sensibilização através do desenvolvimento de atividades no ambiente de trilhas ecológicas e/ou interpretativas constituem-se em ferramentas fundamentais na busca por uma sociedade que reflita sobre a problemática ambiental de maneira crítica e que tais reflexões não se limitem apenas ao plano das ideias, mas que elas se tornem atitudes, materializadas em uma relação de valorização para com o meio (Souza, 2014, p. 251)

Figura 7: Painel principal. Fonte: João Pedro Sá

A atividade foi inclinada na Ecopedagogia, uma educação guiada pela interação com a natureza de forma respeitosa, não se colocando a parte dela, mas como ser pertencente, visando o ser sustentável. Halal (2009) entende a ecopedagogia como uma educação voltada à humanidade para uma sociedade sustentável, na qual os seres humanos pudessem interagir com a natureza desde o princípio de sua educação, aprendendo a respeitá-la.

Nessa exposição percorremos por 12 totens, formados por três placas de Material Composto de Alumínio (ACM). A esquerda indicando a numeração de onde o visitante se encontra no percurso, a central com um painel temático trazendo aspectos estéticos, como uma imagem de acordo com o assunto abordado, título e texto, e uma à direita, com exercício físico recomendado e informando quantos metros já foram percorridos (Fig 8).

Figura 8: Painel inicial. Fonte: Larissa Viana.

Os painéis vão do “O Início de Tudo”, passando por todas as eras geológicas de formação e extinção,

aos finais "Antropoceno" e "A construção do futuro já começou", buscando despertar o pensamento crítico e reflexivo do papel e responsabilidade que está sendo exercida em tornar o planeta mais sustentável. Scarano (2020) aponta:

> Gaia vem dizendo que está doente. O cientista traduz essa linguagem natural para a sua e denomina essa doença 'Antropoceno': uma época na qual o impacto da nossa espécie sobre a Terra é tal que indicadores médios do planeta ultrapassaram seus limites naturais. O acúmulo de gases estufa na atmosfera gera um aumento de temperatura sem precedentes na história geológica, enquanto ao mesmo tempo Gaia atravessa a sexta onda de extinção de espécies – a primeira causada exclusivamente por 3 ação de uma única espécie: a nossa.

Olhando esse cenário, o NUPEM/UFRJ, como Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, tem o dever de chamar atenção não só dos seus alunos, mas da população no seu âmbito de conhecimento e espaço público para tais temáticas tão pertinentes à nossa boa permanência e comunhão. Não só entre nós, humanos, mas com a natureza, flora, fauna, e dos seres invisíveis aos olhos turvos de quem não consegue andar na Terra com a alegria que deveríamos imprimir em cada gesto (KRENAK 2022).

Os textos dos painéis foram elaborados pelo paleontólogo Professor Doutor Ismar de Souza Carvalho, trazendo seu vasto conhecimento em eras geológicas, com seus três livros: Paleontologia Conceitos e Métodos, Paleontologia Microfósseis e Paleoinvertebrados e Paleontologia Paleovertebrados e Paleobotânica, nos enriqueceu fazendo uma versão reduzida e simplificada para adequação aos painéis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto tradicional de ensino, as aprendizagens não estimulam a criação de visões de novas maneiras de coabitar este mundo. Desta forma, a educação acaba sendo limitante e exerce a função de criar cidadãos pensantes, principalmente na questão ambiental, causando uma ruptura com as questões entre sociedade e natureza.

Diante da necessidade de criação de espaços lúdicos para o ensino de educação ambiental, a Trilha da Ciência se apresenta como uma ferramenta interdisciplinar para a construção dos saberes. Aliada a outros projetos desenvolvidos no NUPEM, a trilha interpretativa abre espaço para uma série de diálogos sobre a biodiversidade presente nos ecossistemas macaenses, nos biomas brasileiros e até mesmo discussões que tangem a introdução de espécies não-nativas, como as encontradas no interior do campus.

Através dos conhecimentos compartilhados sobre os ecossistemas da região, como a restinga, e sobre os impactos antrópicos a que estes ecossistemas estão submetidos, pretende-se estimular uma maior preservação ambiental e, consequentemente, um maior comprometimento socioambiental dos visitantes.

Esperamos com esse projeto também poder formar estudantes, sobretudo professores, através da construção de espaços didáticos que valorizem a experiência em ações educativas em linguagens não formais de aprendizagem, necessários para o engajamento político e para o desenvolvimento de uma práxis ecopedagógica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carolina et al. EM BUSCA DE UMA ÉTICA DO VIVER: NARRATIVAS DE PROFESSORES E EDUCADORES AMBIENTAIS EM EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS EM UMA TRILHA INTERPRETATIVA NA AMAZÔNIA. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, p. 681-686, 2021.

BUZATTO, Laiza; KUHNEN, Cláudia Felin Cerutti. Trilhas interpretativas uma prática para a educação ambiental. Vivências, v. 16, n. 30, p. 291-231, 2020.

COSTA, Rafael Nogueira; SÁNCHEZ, Celso; LOUREIRO, Robson; SILVA, Sergio Luiz Pereira da. Imaginamundos Interfaces entre educação ambiental e imagens. Rio de Janeiro: Nupem Editora, 2021. https://nupem.ufrj.br/imaginamundos/

DRAY, W. T.; SIMONETTI, S. R. As Trilhas Interpretativas do Parque do Mindu em Manaus – AM: utilização e conservação. Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. 2012. Disponível em: <https://www.ucs.br/ucs/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_7/arquivos/06/04_34_32_Dray_Simonetti.pdf>. Acesso em: 29 abril 2023.

HALAL, C. Ecopedagogia: Uma nova Educação. Revista de Educação, vol. XII, n° 14, São Paulo, 2009.

KRENAK, Ailton. Futuro ancestral. Companhia das Letras, 2022.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. Pensamento complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez, p. 72-103, 2006.

LOPES, L. P., CAMPOS, M. A. T., & NOGUEIRA, V. . (2021). Educação Ambiental em contextos de Bacias Hidrográficas: uma revisão integrativa das pesquisas nacionais e internacionais no período de 1996 a 2020. REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, 38(1), 336–361.

MARCUZZO, B. S.; SILVEIRA, V.; LOPES, E.; MINUZZI, T. Trilhas interpretativas, uma ferramenta eficiente para educação ambiental. Educação Ambiental em Ação, v.13, n.51. 2015. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2015>. Acesso em: 29 abril 2023.

MARTINS, A. L; MARTINS, R. C. C; RAMOS, K. M. O; ANTONIOLI, L. M. Trilha interpretativa aplicada à percepção ambiental de educadores. Educação Ambiental em Ação, v.11, n.41. 2012. Disponível em: <TRILHA INTERPRETATIVA APLICADA À PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE EDUCADORES>. Acesso em: 29 abril 2023.

ROCHA, M. B.; GOMES, S. B. V.; ROCHA, R. O.; PASSERI, M. G. Identificação de impactos ambientais relacionados à visitação pública no Parque Nacional da Tijuca: o caso da trilha do estudante. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 16, n.39, p.94-112. 2020. DOI: 10.3895/rts.v16n39.8966.

SATO, M. ; PASSOS, L. A. Biorregionalismo - identidade histórica e caminhos para a cidadania. In: LAYRARGUES, P. et al. (Orgs.) Sociedade e meio ambiente: a construção da cidadania na educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2001 (no prelo).

SCARANO, F. R. Mudanças climáticas globais: até que ponto a ecologia como ciência pode ajudar na mitigação?. Biologia das mudanças climáticas no Brasil, 2008.

SCARANO, F. R. A linguagem de Gaia. 2020.

SILVA, O. D. O que é extensão universitária? II Simpósio Multidisciplinar A integração universidade-comunidade, Palestra proferida em 10 out.1996. Disponível em: https://www.ecientificocultural.com/ECC3/oberdan9.htm. Acesso em: 29 abr. 2023.

SOUZA, Douglas Macali; CREMER, Marta Jussara. A trilha ambiental interpretativa em uma unidade de conservação como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa na rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina. Pesquisa em Educação Ambiental, v. 11, n. 1, p. 94-109, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/ publication/305761878.

VALENTE, C. B. A (in)sustentabilidade do ecoturismo no atrativo natural Fazenda Poço Azul - DF. Monografia - Especialização em Gestão de Negócios em Turismo: Universidade de Brasília. 2005. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/571>. Acesso em: 29 abr.. 2023.

ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA: INTERPRETAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ENGENHO PEQUENO E MORRO DO CASTRO –SG, RJ

Profa. Msc. Viviane Perdomo Santos
Faculdade de Formação de Professores – UERJ.
Colégio Brigadeiro Newton Braga - Força Aérea do Brasil .
vi.perdomo@gmail.com / perdomovps@fab.mil.br

Prof. Dr. Douglas de Souza Pimentel
Faculdade de Formação de Professores – UERJ.
douglasgeia@gmail.com.

RESUMO

A Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP), situada no Município de São Gonçalo - RJ, é um remanescente de Mata Atlântica e vem sofrendo fortes pressões do meio urbano. Portanto, o objetivo do presente trabalho é compreender de que modo a interpretação socioambiental de trilhas da APAEP pode auxiliar na promoção da educação ambiental e mudança de concepções prévias de natureza. A metodologia utilizada é qualitativa através da pesquisa-intervenção, permitindo a aproximação do pesquisador ao pesquisado, propiciando o ato de repensar, problematizar e compreender o problema. O público alvo são alunos do segundo segmento fundamental de duas escolas públicas do bairro do Engenho Pequeno. Conclui-se que ainda é predominante a visão naturalista, romântica de natureza entre os alunos e que as questões socioculturais ainda são problematizadas fora do contexto ambiental. Portanto, é válida a utilização dos espaços não formais, como as Unidades de Conservação na promoção de mudanças conceituais que contribuam para uma visão socioambiental de natureza, promovendo assim a compreensão e amenização dos impactos ambientais negativos.

Palavras-chave: Área de proteção ambiental. Preservação. Trilha. Interpretação. Natureza.

INTRODUÇÃO

O município de São Gonçalo (SG), localizado no Estado do Rio de Janeiro, tem uma história de múltiplas relações com a natureza, que ao ser revelada conta também o seu processo histórico-cultural e ambiental.

A cidade de São Gonçalo possui hoje somente três unidades de conservação (UC), sendo duas enquadradas no grupo de Uso Sustentável do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapimirim e a APA do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP) e uma no grupo de Proteção Integral da mesma lei federal: o Parque Natural Municipal de São Gonçalo (PNMSG).

A região sofreu com um processo desordenado de ocupação e a APAEP surgiu a partir da fazenda do Engenho Pequeno, que foi desapropriada para dar origem a um depósito de lixo com resíduos a céu aberto

(MALAFAIA, 2014). Dessa maneira, observou-se um raro processo de mobilização popular motivada por questões ambientais, que resultou na criação de uma Unidade de Conservação (UC). Uma das estratégias usadas para a visitação em Unidades de Conservação é o uso de trilhas, sejam estas para caminhadas livres ou uso didático a partir da elaboração de percursos que estimulem uma nova interpretação da natureza.

De acordo com Tilden (1957), o principal objetivo da interpretação ambiental não é a instrução, mas a sensibilização para a construção de uma nova percepção sobre o ambiente, por meios ilustrativos, a partir de vivências, de forma emocionante, provocativa e agradável. Nesse sentido, a interpretação ambiental de trilhas pode auxiliar no trabalho docente, sendo instrumento para estimular novas formas de perceber o ambiente.

Uma das questões mais problematizadoras na educação ambiental está em como trabalhar com a existência de diferentes percepções do ambiente, dos valores atribuídos a ele e da sua importância para a manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida das comunidades associadas às áreas protegidas. Sendo assim, cabe o questionamento de quais conceitos prévios os alunos de escolas próximas a Unidades de Conservação possuem sobre a natureza e a própria existência dessas áreas protegidas, bem como, quais os conceitos de natureza e sociedade são passíveis de serem despertados e reconstruídos a partir da interpretação socioambiental de trilhas.

Nesse sentido, o presente trabalho está calcado na seguinte hipótese: se cada indivíduo possui uma percepção subjetiva do mundo à sua volta, que também depende das relações que mantém com o ambiente e com a sociedade, o desenvolvimento de trilhas interpretativas em Unidades de Conservação pode promover uma possibilidade de reconstrução do conceito de natureza, pela aquisição de conhecimentos e pelo estímulo a novas experiências e olhares sobre diferentes questões socioambientais.

Ao promover o diálogo entre espaços educativos formais e não formais (Escola e Unidade de Conservação), através da interpretação socioambiental de trilhas da APA do Engenho Pequeno e Morro do Castro, é possível praticar uma educação ambiental (EA) voltada para a realidade dos alunos, promovendo desta forma uma visão mais ampla sobre as interações socioambientais que se encenam no local. Esta pesquisa se justifica, pois, segundo a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, para a preservação das Áreas de Proteção Ambiental (APA) é necessário prover condições para a educação e interpretação ambiental, sendo incentivada ainda a participação da sociedade em sua gestão (BRASIL, 2002).

AAPAEP foi escolhida para este estudo pelo seu potencial de promover o conhecimento, pois se constitui como um espaço não formal de educação, pesquisa, de lazer e realização de cultos religiosos, mostrando seu vínculo e importância para com a diversidade cultural da região. Portanto, o principal objetivo do trabalho é compreender de que modo a interpretação socioambiental de trilhas da APAEP pode auxiliar na promoção da educação ambiental e mudança de concepções prévias de natureza. Contando ainda com objetivos específicos que seriam: levantar as concepções prévias dos alunos das escolas de ensino fundamental da região sobre o conceito de natureza e a Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP); analisar a trilha do Mirante da APAEP e estruturar pontos interpretativos com relevância socioambiental para fins didáticos; realizar, no espaço formal de educação, a dinâmica “Trilhando a APAEP na escola”, a partir de visualização, através de recursos audiovisuais, de imagens da Trilha do Mirante, para discussão e análise dos pontos interpretativos.

REFERENCIAL TEÓRICO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO HISTÓRICO.

Após uma longa trajetória de eventos ambientais e políticos percebe-se que a sensibilização para os temas ambientais se faz presente. Desde 1972 já havia a preocupação com o modelo de desenvolvimento

adotado, sendo este considerado exploratório e economicamente injusto. Assim, se tornou cada vez mais difícil discutir as relações socioambientais pautadas apenas numa visão de natureza romantizada ou naturalista.

A discussão ambiental no Brasil vai gradativamente ampliando seu reconhecimento e ganhando seu espaço nas dimensões públicas de relevância e esta temática é incluída na Constituição Federal de 1988. (LOUREIRO, 2004), reconhecendo que todo cidadão brasileiro tem direito ao "meio ambiente ecologicamente equilibrado", bem como estabelecendo que a promoção da Educação Ambiental é uma atribuição do Poder Público. Em 1989 é criado um importante órgão ambiental, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que teve como finalidade formular, coordenar e executar a Política Nacional do Meio Ambiente, com o intuito de preservar, conservar, fomentar e controlar os recursos naturais renováveis (BRASIL, 1981).

Em 27 de Abril de 1999 A Educação Ambiental tornou-se lei no Brasil. A Lei n° 9.795, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, e em seu artigo 1º a define como:

> Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999 Lei nº 9.795/99 art. 1 Cap.1).

Assim, esse conceito é fruto de enorme amadurecimento sobre as diferentes visões de como a Educação Ambiental poderia se processar e atender aos anseios expostos por toda a discussão mundial e brasileira sobre o tema. Logo, os conceitos de EA foram se adaptando ao longo da história ambiental no Brasil. Para Dias (1992), a Educação Ambiental:

> [...] tem sido vinculada ao conceito de meio ambiente e ao modo como este era percebido. O conceito de meio ambiente reduzido exclusivamente a seus aspectos naturais não permitia apreciar as interdependências, nem a contribuição das consciências sociais à compreensão e melhoria do meio ambiente humano (DIAS, 1992, p. 64,65).

A EA só é palpável como um campo de transformação efetiva se sua prática for construída junto ao processo educativo, também imerso na cultura. Este caminhar para o conhecimento, onde a 26 teoria se forma e se transforma no decorrer da história, tem que levar em conta as questões sociais e as relações onde estas ocorrem.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) representam um tipo de Área Protegida no Brasil. Essas Foram estabelecidas pela Lei Federal nº 9.985 de 2000 que rege o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). A categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, permitem o uso dos recursos ambientais, desde que haja sustentabilidade desse uso, entre essas estão incluídas as Áreas de Proteção Ambiental (APA). Todas as categorias atendem não só aos objetivos de conservação da diversidade biológica, mas também de promoção da Educação Ambiental como uma das formas de visitação dessas áreas protegidas (PIMENTEL; MAGRO, 2012).

VISÕES DE NATUREZA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS

Porto Gonçalves (1989, p.26), afirma que "toda sociedade, toda cultura cria, inventa, institui uma determinada ideia do que seja a natureza. Nesse sentido, o conceito de natureza não é natural, sendo na verdade criado e instituído pelos homens"

Vários conceitos de natureza estiveram presentes na história humana, influenciados pelos processos políticos, econômicos e culturais da época. O processo de separação sociedade-natureza iniciado desde os primórdios pelas visões religiosas, com a divisão entre espírito e matéria e legitimada pelos iluministas do

séc. XVI ao séc. XVIII veio futuramente a considerar o ser humano como centro do universo. Esta visão antropocêntrica perdura até os dias de hoje, dificultando assim o pensamento do ser humano incluso na natureza.

Em face desta trajetória duas concepções de natureza são consideradas neste estudo: a romântica, calcada na visão de harmonia, equilíbrio e beleza intocada, devendo ser mantida sem intervenção humana (SOUZA, 2011) e a visão da natureza socioambiental, cabendo nesta a intervenção humana, dotado de cultura e imerso em um ambiente social.

Segundo Freemam Tilden a Interpretação ambiental (IA) pode ser utilizada como uma atividade educativa que, baseada na experiência prática do visitante de áreas naturais, pode informar, sensibilizar, conscientizar e incentivar a capacidade de observação e reflexão sobre as relações das pessoas com a natureza (Tilden, 1977).

De acordo com Pimentel e Magro (2012), A percepção do ambiente acontece pela interação dos estímulos sensoriais e pela estruturação cognitiva da informação. Engloba, portanto, o aparato físico dos sentidos e o olhar subjetivo da mente. Ou seja, a percepção é a maneira como olhamos o mundo e como os valores são projetados sobre ele (PIMENTEL; MAGRO, 2012. p. 102).

Dessa maneira, as áreas protegidas podem atuar como espaços não formais de ensino, ajudando na construção de um novo conceito voltado às ações mais sustentáveis. Como estratégia para a conservação dessas áreas e compreensão das relações mantidas nestes espaços é necessário o desenvolvimento de práticas de Educação Ambiental, sendo que uma das estratégias mais utilizadas é a vivência guiada a partir de Trilhas Interpretativas (TI) (Observação pessoal).

A APAEP possui trilhas, as quais já foram alvo de inúmeras pesquisas relacionadas ao seu potencial ambiental, sociocultural e educacional (MALAFAIA, 2014; PORTUGAL et al. , 2014). Elas são utilizadas em práticas de Educação Ambiental, através da percepção e interpretação dos elementos que a constituem. Seus principais frequentadores são grupos escolares, moradores e pesquisadores (MALAFAIA, 2014).

METODOLOGIA

A pesquisa está calcada em uma metodologia quali-quantitativa, baseada na pesquisa intervenção, com o propósito de repensar, problematizar e compreender o problema pesquisado. Ela permite a aproximação do pesquisador e pesquisado, numa atividade em que ambos se conhecem, aprendem e se transformam (CASTRO; BESSET, 2008, p.28).

Segundo Vasconcelos (2013), a pesquisa-intervenção:

> [...] representa um ato político na medida em que provoca os envolvidos para a construção de sentidos compartilhados acerca dos temas das interlocuções. Pesquisar é um processo de desencantamento e encantamento simultâneos do mundo físico e social. Pesquisar é também penetrar na intimidade das camadas de leitura que vão sendo construídas pelo pesquisador através da sua interação simbólica no mundo (VASCONCELOS, 2013, p. 2).

Para desenvolvimento da pesquisa foram feitas as seguintes atividades: escolha das escolas participantes das atividades; visita à APAEP para reconhecimento da trilha e levantamento dos pontos para interpretação socioambiental; confecção e aplicação de questionários nas escolas do Engenho Pequeno, para análise da percepção prévia dos alunos sobre o conceito de natureza e conhecimento sobre as unidades de conservação e a APAEP. Além de dinâmica de visualização, através de recursos audiovisuais, de imagens da Trilha do Mirante, para discussão e análise dos pontos interpretativos.

Para análise da Trilha do Mirante e levantamento dos pontos interpretativos foram levados em consideração os potenciais socioecológicos. As TIs foram planejadas com base no método de Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos, que objetiva a seleção de pontos com potencial interpretativo semelhante na trilha (MAGRO; FREIXEDAS, 1998).

A elaboração dos pontos de IA na TM seguiu as diretrizes do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006) para a elaboração de trilhas interpretativas em unidades de conservação: Adotar a interpretação ambiental como uma forma de fortalecer a compreensão sobre a importância da UC e seu papel no desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental; Utilizar as diversas técnicas da interpretação ambiental como forma de estimular o visitante a desenvolver a consciência, a apreciação e o entendimento dos aspectos naturais e culturais, transformando a visita numa experiência enriquecedora e agradável; Empregar instrumentos de interpretação ambiental como ferramenta de minimização de impactos negativos naturais e culturais. (MMA, 2006, p. 17).

Quanto aos pontos de parada para IA, esses foram elaborados levando em conta o potencial educativo para fomentar a sensibilidade socioambiental e noção de pertencimento como descrito por Tuan (1983),

> [...] o lugar pode ser visto como o espaço que possui um espírito, assumindo um sentido que se torna coerente pela apreciação sensorial a partir de uma longa vivência e pela experiência. Ele engloba a percepção e a emoção em um gradiente que gera diferenças de posturas frente ao espaço, que acaba por se configurar como um campo de representações simbólicas (TUAN, 1983. p. 99).

A confecção dos questionários (anexo I) foi baseada no objetivo de extrair informações referentes ao conceito prévio de natureza dos discentes e qual seu conhecimento sobre Unidades de Conservação e a APAEP. Para tanto, foram elaboradas 10 perguntas diretas, com questões de múltipla escolha e de fácil compreensão.

A dinâmica em sala de aula se deu na forma de imagens transmitidas aos alunos através de projeção por data show. Cada grupo visualizou as imagens dos pontos interpretativos da Trilha do Mirante. A partir das informações transmitidas e debatidas havia a intervenção e mediação do conhecimento por parte do pesquisador. Após discussão de todos os pontos interpretativos os alunos foram indagados se continuavam com o mesmo conceito inicial, que haviam registrado antes dos debates específicos sobre cada um. Caso houvesse mudança, eles reescreveriam o novo conceito, acrescentando ou mudando os textos registrados anteriormente. Houve gravação de áudio em todas as dinâmicas realizadas. Os dados sofreram então análise de conteúdo como proposto por Bardim (1997).

Foram definidos os núcleos de sentidos ou categorias referentes ao tipo de visão de natureza e as frases coletadas foram classificadas de acordo com essas categorias previamente estabelecidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação com áreas naturais, além de colaborar com a compreensão dos conceitos biológicos contribui ainda para a pesquisa no ensino de biologia. As interações ambientais não são apenas de cunho ecológico, mas também das atividades humanas que se relacionam aos processos de degradação e conservação da natureza, são contribuições

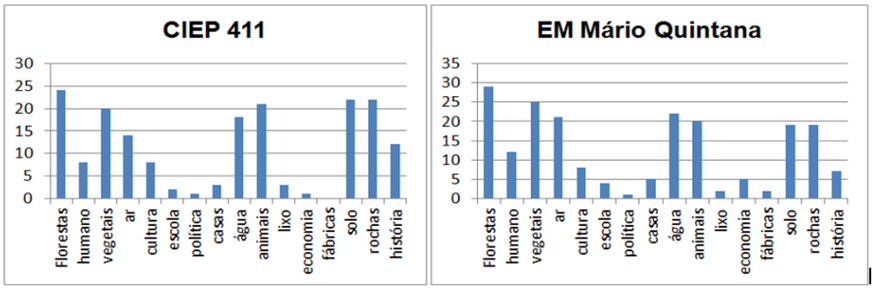
importantes para o manejo das áreas protegidas as relações mantidas entre estas e a sociedade (PIMENTEL; MAGRO, 2012 p. 10).

Os pontos foram elaborados como uma miniaula, contendo cada um, o objetivo e um recurso metodológico ou pergunta específica. Foram sete (7) pontos interpretativos da trilha do Mirante na APAEP:

1. Clareira - Início da trilha; 2. Subida - degradação física da trilha; 3. Cupinzeiro – relação de comunidade; 4. Corpo estranho ações antrópicas na trilha; 5. Fauna e flora: a mportância ecológica da trilha; 6. Indicadores socioambientais na trilha e APAEP; 7. Monte da fé (Muriá): local para realização de culto religioso; 8. Mirante – final da trilha.

Os questionários foram respondidos por 54 alunos de duas escolas do bairro do Engenho Pequeno. Para ilustração dos resultados foram utilizados gráficos demonstrativos. Dentre as opções estabelecidas na metodologia é possível observar a predominância do conceito de natureza romântica, pois de 85% a 100% dos alunos responderam que florestas, vegetais, água, animais, rocha, solo e ar, fazem parte da natureza, excluindo as demais opções (gráfico 1). Para Morin (2010 p. 88), "a separação homem-meio ambiente impede a reforma do pensamento". Logo esta visão reduzida impediria a percepção holística sobre o ambiente a sua volta, enfraquecendo assim seu senso de responsabilidade. Outro gráfico exemplifica que dentre os temas mais discutidos se encontram aqueles debatidos principalmente pela mídia televisiva, como poluição, extinção de animais, aquecimento global e água. De acordo com Morin (2010 p. 89) "Esta visão mais romântica prejudica a compreensão dos conflitos das áreas de preservação." Influenciando não só a compreensão do mundo que o cerca, mas principalmente as relações mantidas neste.

Gráfico 1 - Para você, o que faz parte da natureza?



Fonte: o autor, 2015

Legenda: O eixo das ordenadas representa o número absoluto de respondentes.

Fonte: A autora, 2015.

Do total de questionários respondidos, 20% disseram não saber o que é uma Área de Proteção Ambiental, se a pesquisa fosse feita em outra realidade este quantitativo seria até considerável, mas levando em conta a proximidade destes alunos com a APAEP, esse foi um porcentual preocupante.

Embora a pesquisa tenha sido realizada em escolas localizadas nas adjacências da APAEP, somente 30% declarou conhecer a UC e já ter entrado em contato com esta de alguma forma, seja indo à sede, visitando o viveiro, fazendo trilhas ou apenas caminhando pelo local. Aproximadamente 60% disseram não conhecer a APAEP, mas demonstraram interesse em visitá-la.

A dinâmica foi uma alternativa usada pela falta de oportunidade de levar os alunos a percorrer a Trilha do Mirante na APAEP. Portanto, a trilha do Mirante foi levada à sala de aula, a partir de imagens reproduzidas pelo recurso audiovisual. Após uma breve explicação de como a dinâmica iria se desenvolver, os alunos foram indagados sobre o que é natureza, então, todos os participantes escreveram num papel qual a concepção que

tinham sobre esta. Foi gravado um áudio de todas as dinâmicas, sendo esta a fonte de coleta das falas dos alunos.

CONCLUSÃO

A trajetória histórico-cultural e ambiental do Município de São Gonçalo possibilitou a compreensão das relações mantidas na Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP) e ratifica-se aqui a importância de disseminação do conhecimento da história e culturas locais para aproximar as pessoas do ambiente natural. Dentre os objetivos propostos, o levantamento dos pontos de parada para a interpretação ambiental foi de extrema importância para nortear o andamento das atividades. Todos os pontos de interpretação foram efetivos na geração de diferentes debates. A partir do questionário e pergunta inicial sobre o que era natureza foi possível identificar que a visão mais disseminada entre os alunos participante é a romântica/naturalista e depois a visão utilitarista. A trilha interpretativa proposta, como instrumento de Educação Ambiental se mostrou uma importante ferramenta viabilizadora de sensibilização ambiental.

Portanto, a APAEP pode se configurar como um espaço não formal de ensino e apresenta alto potencial educacional, não só pelas características físicas da área, capazes desenvolver conteúdos relacionados às disciplinas de biologia, geografia e outros, mas, principalmente, por permitir o diálogo permanente entre as diferentes esferas da sociedade, possibilitando discussões mais profundas no âmbito da sociologia, filosofia, do homem e suas relações socioculturais.

Para que a APAEP deixe de ser uma APA de papel é urgente que o poder público se volte às suas necessidades, bem como um modelo de gestão compatível seja elaborado e posto em prática. As pesquisas realizadas em torno desta são importantes para divulgação de seu valor e para estimular a participação da comunidade a participar de sua gestão. O trabalho de Educação Ambiental desenvolvido com a população e com as instituições formais de ensino são elos necessários à formação de novos ideais e conquistas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no Âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - ENCEA. 2009. 66p.

CASTRO, L. R. de; BESSET, V. L. (Orgs.) Pesquisa-intervenção na infância e juventude. NAU: Rio de Janeiro, 2008.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. São Paulo: Gaia, 1991. DIAS, G.F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 5ª ed. São Paulo: Ed. Gaia, 1998. 404p

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. SP Cortez, 2002.

_____.Trajetória e fundamentos da educação ambiental. SP.Cortez, 2004.

MAGRO, T.C.; FREIXEDAS, V.M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. Circular Técnica (IPEF). Piracicaba, SP, n. 186, p. 1-9, 1998. Disponível em: . Acesso em: 10/11/2012.

MALAFAIA, A. Das G. C. Propostas de temas para a interpretação ambiental da trilha do Mirante – Área

de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro. In: 101 SANTOS, M. G. (org.). Área de proteção ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro: conservação e educação ambiental. 1ª edição. São Gonçalo: FFP/UERJ, 2014. P. 139.

MEIRELLES C P. et al. Implantação da primeira trilha interpretativa terrestre e subaquática em área de proteção ambiental na ilha grande (Angra dos Reis, RJ). In: II Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Uso Público e Biodiversidade: Desafios de gestão e governança em áreas protegidas. 2013. Rio de Janeiro. Resumos... 2013. p. 10.

PIMENTEL, D. S. Os parques de papel e o papel social dos parques. 2008. 254p. Tese (Doutorado e Conservação de Ecossistemas Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008. PIMENTEL, D. S. Educação Ambiental no município de São Gonçalo: desafios e oportunidades. In: SANTOS, M. G. (Org.). Estudos ambientais em regiões metropolitanas: o município de São Gonçalo. 1ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012. p. 59-98. PIMENTEL, D.S. Parcerias para a gestão do uso público em parques. In: Vallejo, L.R.; Pimentel, D.S.; Montezuma, R.C.M. (Orgs). Niterói: Ed. Alternativa. 2015. p. 21-29. PIMENTEL, D.S.; MAGRO, T.C.; SILVA FILHO. Imagens da Conservação: Em busca do apoio público para a gestão de unidades de conservação. Teoria & Sociedade. v.19, n.2, 2011. P. 144-168.

PIMENTEL, D. e; MAGRO, T. Múltiplos olhares, muitas imagens: o manejo de parques com base na complexidade social. GEOgraphia, América do Norte, 13 de junho. 2012.

PIMENTEL, D.S. MAGRO, T.C. Diferentes Dimensões da Educação Ambiental para a Inserção Social dos Parques. Revista Brasileira de Educação Ambiental. v.7, n.2, 2012. p.44- 50.

TILDEN, F. Selecciones de “Interpretando NuestraHerencia”. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1977.

TUAN, Y. Espaço e lugar: a perspectiva da experiência. São Paulo: Ed. DIFEL, Difusão Editorial, 1983. 250 p.

VASCONCELOS, T. C. pesquisa enquanto intervenção, tradução, compreensão e construção de sentidos: nuances da interação verbal pesquisador-pesquisado. Revista Teias v. 14.Nº 31. p. 76-96. maio/ago - 2013.

Questionário - Frente

ANEXO - FRENTE

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Faculdade de Formação de Professores

Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade

Escola _____ Série _____

- **Pode assinalar mais de uma opção.**

1. Para você, o que faz parte da natureza?

( ) florestas	( ) cultura	( ) água	( ) fábricas
( ) humanos	( ) escola	( ) animais	( ) solo
( ) vegetais	( ) política	( ) lixo	( ) rochas
( ) ar	( ) casas	( ) economia	( ) história

2. Caso já tenha tido alguma discussão (conversa) sobre natureza, onde foi?

( ) nunca tive esta discussão	( ) em casa
( ) na rua	( ) no centro religioso (igreja etc.)
( ) na escola	( ) outro lugar - Qual? _____

3. A discussão foi sobre qual (s) tema(s)?

( ) água	( ) aquecimento global	( ) poluição
( ) sustentabilidade	( ) desmatamento	( ) política
( ) extinção de animais	( ) sexualidade - DST	( ) economia
( ) lixo/ resíduos	( ) Áreas de Preservação Ambiental	( ) cultura

( ) Outro(s) - Qual (s)?_____

4. Quais as áreas verdes do município de São Gonçalo que você conhece?

( ) nenhuma	( ) Área de Proteção Ambiental (APA)	( ) manguezal
( ) gruta	( ) morro	( ) praia
( ) fazenda	( ) parque natural	( ) floresta
( ) praça	( ) outras - Quais? _____	

5. Para que serve uma Unidade de Conservação?

( ) proteger a diversidade biológica dos ecossistemas naturais
( ) valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica
( ) servir como área de lazer
( ) recuperar o meio ambiente degradado
( ) conservar os recursos naturais
( ) proteger povos e culturas tradicionais
( ) impedir o acesso da população ao local, mantendo sua preservação
( ) preservar espécies animais e vegetais
( ) promover educação ambiental

Continuação questionário - verso

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Faculdade de Formação de Professores

Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade

Pós Graduação Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade FFP-UERJ

6. Você sabe o que é uma Área de Proteção Ambiental (APA)?

( ) Não ( ) Sim - O que é? _____

7. Assinale o que espera encontrar dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA)?

( ) árvores	( ) ar puro	( ) nascentes, córregos, rios
( ) pessoas	( ) escolas	( ) animais selvagens
( ) casas	( ) fábricas	( ) animais domésticos (cão, gato)

8. O que você acha que é permitido fazer dentro de uma APA?

( ) morar	( ) criar animais domésticos	( ) praticar esportes	( ) passear
( ) pesquisar	( ) depositar lixo/resíduos	( ) andar de bicicleta	
( ) caçar	( ) fazer trilhas	( ) contemplar a natureza	

9. Você gostaria de conhecer uma APA?

( ) Já conheço e quero voltar	( ) Já conheço e não quero voltar	( ) Sim, gostaria	( ) Não, não tenho interesse

10. Sabe que São Gonçalo possui APAs?

( ) Não ( ) Sim - Qual (s)? _____

Obrigada pela cooperação!

"Não se conhece completamente uma ciência enquanto não se souber da sua história."

Auguste Comte

O PROJETO "COLÓQUIOS E CONVERSAS SOBRE CIÊNCIAS DA NATUREZA" COMO ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA A SOCIEDADE

Isabel Cristina da Costa Celestino Portes

Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituição de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)

bebel.portes@gmail.com

Anna Flávia Rodrigues Mortani Vilardo

Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituição de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)

anna.flavia.vilardo@gmail.com

RESUMO

"Colóquios e conversas sobre Ciências da Natureza" é um projeto de extensão universitária da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) que tem como objetivo promover a divulgação científica através de palestras e estimular debates sobre diversos temas relativos às Ciências Naturais (Biologia, Física Química) a partir de uma linguagem acessível ao público. A divulgação dos conhecimentos científicos por pesquisadores das diversas áreas que interliguem assuntos das Ciências da Natureza é uma ferramenta apropriada para relacionar os conhecimentos adquiridos pelos alunos na sala de aula com as novas descobertas das pesquisas científicas. Nesse sentido, é de extrema importância para a formação ampla e crítica do estudante estimular o contato com a pesquisa científica e, com isso, despertar o interesse científico. De forma similar, as ações promovidas pelo projeto estreitam os laços entre os professores do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira com os colaboradores externos e estimulam o intercâmbio de informações e conhecimentos. Através da ampla divulgação em redes sociais, a comunidade externa também pode ter contato com o conhecimento científico que é produzido pela Universidade e Centros de Pesquisa renomados. O presente trabalho visa divulgar um resumo das ações promovidas pelo projeto.

Palavras-chave: Ensino, extensão universitária, palestras, pesquisa.

INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza permeiam a vida da sociedade, por isso, o seu ensino é fundamental para o estudante compreender e construir saberes, desde as reações químicas e físicas aos processos biológicos. Ao longo da educação básica é necessário o desenvolvimento do letramento científico a partir do qual o educando seja capaz de compreender o mundo e transformá-lo (BRASIL, 2018). Dessa maneira, introduzir conceitos científicos de forma adequada e em conformidade com o método científico é uma das maiores preocupações dos educadores que buscam desenvolver o pensamento crítico e investigativo do discente.

Tendo em vista seu caráter mutável e que a Ciência é fruto de pesquisas científicas ao longo do tempo,

é importante trabalhar conceitos históricos e sociais que permitiram descobertas e a atividade científica. (SANTOS, 2007). Neste sentido, as Universidades e Institutos de pesquisas têm função primordial, pois neles ocorre o princípio do método científico, desde a análise bibliográfica à experimentação, que permite a comprovação e produção de novos conhecimentos. Entretanto, o conhecimento produzido na academia precisa cumprir seu papel social e, para isso, é preciso sua ampla divulgação (FONTELLES, 2009 ; DOS SANTOS et al., 2021).

Esta divulgação ocorre desde o século 20, com a diferença que os primeiros pesquisadores eram estrangeiros, sua amplitude era restrita por fatores sociais, feita através de folhetim, rádio e museus. Entretanto, com o aumento das mídias digitais, atualmente, a divulgação científica apresenta maior alcance e têm reduzido a defasagem existente entre o saber escolar e o científico (MASSARANI, 2003). Um exemplo é a "*Revista Ciência Hoje das Crianças*" que desde 1986 divulga a produção acadêmica de forma simples e acessível, promovendo a aproximação dos alunos com o conhecimento científico (SANTOS 2023). Essa popularização da Ciência é importante, pois a utilização de uma linguagem facilmente compreendida desperta o interesse da comunidade escolar e facilita a aprendizagem.

Outra forma de divulgação é através da promoção de palestras e seminários, comumente usados nas Universidades e congressos (CRISPINO et al., 2018) , porém, desta vez, voltado para o ensino de Ciências. Essa é uma importante estratégia visando a inserção de tal conhecimento para que os estudantes sejam capazes de correlacionar as disciplinas escolares às atividades científica e tecnológica e aos problemas sociais (KRASILCHIK, 2008).

JUSTIFICATIVA

A Extensão, juntamente com o Ensino e Pesquisa, constitui um dos pilares do Ensino Superior. Os projetos de extensão universitária representam importantes ferramentas para a difusão do conhecimento científico e atuam estabelecendo ponte entre a comunidade e a universidade (DA CUNHA et al., 2017). A divulgação dos conhecimentos produzidos nas Universidades e centros de pesquisa nos espaços escolares contribui para o intercâmbio entre a Universidade e a educação básica e exerce forte influência no desenvolvimento da educação científica escolar (SOUZA, 2019). Assim, a divulgação e popularização científica por meio de ações extensionistas se faz necessária para favorecer diferentes reflexões coletivas para até em alguns casos combater o analfabetismo científico que pode estar presente tanto no ensino superior como no ensino básico (ARANTES, 2018; SOUZA, 2019).

OBJETIVO GERAL

Relatar a experiência do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ) como centro de referência em Divulgação Científica através de um projeto de extensão em que pesquisadores das Ciências da Natureza apresentam suas pesquisas científicas de forma acessível para os alunos dos ensinos fundamental, médio e superior, assim como, para a comunidade externa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover a realização de colóquios/seminários periódicos no CAp-UERJ e/ou no YouTube através do canal do Departamento de Ciências da Natureza (DCN), com temas relacionados à Biologia, Química, Física

e áreas afins;

- Estimular a divulgação das pesquisas científicas realizadas tanto pelos professores do CAp-UERJ quanto por especialistas de outros institutos do Brasil e outros países;
- Aproximar o saber científico do saber escolar, promovendo a discussão de ideias e descobertas relacionadas à ciência moderna e às novas descobertas científicas;
- Estimular o interesse científico e a participação dos estudantes em programas de Iniciação Científica;
- Oferecer ao público alvo ferramentas que permitam usufruir do conhecimento com embasamento científico e oportunidade de interação com pesquisadores das diferentes áreas científicas.

REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

Os "Colóquios e Conversas sobre Ciências da Natureza" é um projeto de extensão vinculado ao Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), unidade acadêmica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O CAp-UERJ é uma instituição de ensino pública que tem por objetivo a formação docente inicial e continuada, o compromisso com a educação básica gratuita e de qualidade, assim como servir como campo experimental de pesquisas e projetos educacionais de cunho extensionista.

Tendo em vista que a proposta principal do projeto é a divulgação científica e das práticas de ensino das Ciências da Natureza, é realizada uma consulta de interesse por parte da comunidade com a finalidade de se identificar as temáticas de interesse para aquele ano letivo. Nesse sentido, a fim de viabilizar a realização dos colóquios, um levantamento contínuo de pesquisadores e docentes interessados em colaborar com o projeto é realizado pela coordenação e bolsista do projeto. A partir desses dados, uma agenda é organizada de modo que cada temática possa atender aos discentes de pelo menos um dos anos de escolaridade do ensino básico e/ou da graduação. A escolha do do ano escolar é determinada após analisar os conteúdos que estão sendo trabalhos pela turma.

Em 2022, após o período pandêmico, os colóquios passaram a ser realizados na modalidade presencial a qual o ocorre na sede do CAp-UERJ ou remotamente com a transmissão via canal do YouTube do Departamento de Ciências da Natureza (DCN/CApUERJ) que abrange as disciplinas Física, Química, Ciências. Neste último caso, salvo raras exceções, as *lives* permanecem gravadas e disponíveis, facilitando o acesso para consultas futuras da comunidade escolar assim como a comunidade externa. Independentemente da modalidade ofertada, todas as palestras são amplamente divulgadas pelos envolvidos no projeto através das redes sociais e cartazes afixados no colégio. Os docentes desempenharam um papel fundamental para estimular o engajamento dos alunos nos colóquios através da proposição de atividades relacionadas ao conteúdo da palestra.

Com a possibilidade de transmissão via *lives*, o projeto conseguiu facilitar o intercâmbio do conhecimento científico entre alunos e pesquisadores, assim como permitiu que as comunidades interna e externa tenham livre acesso a esses conhecimentos, já que as apresentações permanecem disponíveis no canal do YouTube. É importante destacar também que o retorno dos colóquios presenciais após o período de isolamento social está sendo muito importante para o fortalecer do sentimento de pertencimento à Escola.

Todas as palestras contam com a mediação de professores vinculados ao projeto de extensão e, sempre que possível, tais mediadores são os professores do ano de escolaridade ou disciplina da graduação que aquele

seminário será destinado especificamente.

Nos colóquios presenciais, o palestrante vai até a sede do CAp-UERJ para ministrar a palestra para os estudantes. Após a fala do pesquisador, o mediador promove uma rápida discussão através das dúvidas que surgiram ao longo da apresentação. Já nas palestras apresentadas de forma remota, os ouvintes podem interagir com o palestrante através do chat online. E ao final da palestra, o mediador, juntamente com a equipe técnica de suporte, seleciona os comentários e perguntas mais pertinentes para serem repassados ao palestrante. Em ambas as modalidades, ao longo da palestra é disponibilizado um formulário de presença que é utilizado para a confecção dos certificados. Todos os ouvintes que preencheram a presença recebem o certificado de participação por e-mail.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Considerando ambas as modalidades, presencial e remota, ao longo do ano letivo de 2022, foi possível promover 10 seminários (Tabela 1). Cada seminário recebeu um código (C1- C10) de acordo com a sua ordem de realização. Eventualmente, esses códigos poderão ser utilizados ao longo do trabalho para referenciar algum colóquio específico. A escolha por mesclar as atividades remotas e presenciais se mostrou muito positiva e impactou a formação dos estudantes em diferentes aspectos os quais serão mencionados a seguir.

Tabela 1: Quantitativo e identificação dos colóquios desenvolvidos ao longo do ano de 2022.

Código	Título	Modalidade	QR code
C1	"A física moderna e algumas de suas tecnologias" Palestrante: Dr. Ivan S. O. Júnior (CBPF) Mediador: Prof. Dr. Andreson L. C. Rêgo (CAp-UERJ)	Remota	
C2	"O grande e o pequeno: dois universos em um só" Palestrante: Prof. Dr. Bruno Werneck Mintz (UERJ) Mediador: Prof. Dr. Andreson L. C. Rêgo (CAp-UERJ)	Remota	
C3	"Parasitologia 3D aplicada ao Ensino de Ciências, Biologia e saúde pública" Palestrante: Prof. Dr. Eduardo J. L. Torres (UERJ) Mediadora: Profª. Drª. Anatalia Kutianski (CAp-UERJ)	Presencial	--
C4	"SWGO: Um novo observatório mundial de raios-gama na América do Sul" Palestrante: Dr. Ulisses Barres de Almeida (CBPF) Mediadora: Profª. Drª. Letícia Ferreira (CAp-UERJ)	Remota	
C5	"Leonardo da Vinci: gênio, cientista ou artista" Palestrante: Prof. Dr. Marco Cremona (PUC-Rio) Mediação: Profª. Drª. Elizandra M. Silva (CAp-UERJ)	Presencial	--
C6	"Como o estudo dos anéis de crescimento das árvores ajudam na conservação ambiental" Palestrante: Profª. Drª. Monique S. Costa (CAp-UERJ) Mediadora: Profª. Drª. Maria Cristina F. dos Santos (CAp--UERJ)	Remota	
C7	"A importância das coleções entomológicas para a pesquisa em biodiversidade de insetos" Palestrante: Dr. Márcio Félix (Fundação Oswaldo Cruz) Mediadora: Profª. Drª. Monique S. Costa (CAp-UERJ)	Remota	
C8	"Tecnologias Quânticas" Palestrante: Dr. Alexandre M. de Souza (CBPF) Mediador: Prof. Dr. Bruno Osório (CAp-UERJ)	Remota	
C9	"Da micro à nanofabricação: da descoberta do transistor até a miniaturização na escala manométrica" Palestrante: Dr. João Paulo Sinnecker (CBPF) Mediador: Prof. Dr. Thiago D. Roberto (CAp-UERJ)	Remota	
C10	"A atuação da mulher no mercado de trabalho das engenharias: estudo de caso do desastre de Petrópolis" Palestrante: Msc. Jéssica T. P. Souza Mediadora: Suellem Barbosa Cordeiro (CAp-UERJ)	Remota	*

*A palestrante solicitou que a palestra fosse mantida de forma privada, pois o conteúdo faz menção a informações ainda não publicadas.

Tendo em vista os colóquios realizados presencialmente, foi possível observar um engajamento elevado por parte dos estudantes. Essa modalidade contou com um número máximo de 55 ouvintes no colóquio C3

(Fig. 1a), incluindo professores, técnicos e alunos. Durante a realização das palestras foi possível perceber o interesse de grande parte dos alunos pelas temáticas abordadas. Esse tipo de colóquios é muito importante para o fortalecimento do sentimento de pertencimento à Escola, principalmente após o período pandêmico. Além de proporcionar um contato mais direto com o conhecimento científico, já que muitos palestrantes levam produtos de suas pesquisas, os quais podem ser visualizados e manuseados pelos alunos. Tal fato apresenta um impacto muito positivo nos alunos, despertando o interesse em se aprofundar naquela área, pois conseguem se projetar naqueles pesquisadores de maneira mais sólida e concreta. Somando-se a isso, os colóquios presenciais desenvolvem outras habilidades e promovem a interação entre os alunos, fator que é muito importante ser estimulado no atual momento em que eles passaram muito tempo no ensino remoto.

Já nos colóquios remotos, foi alcançado um elevado número de visualizações síncronas. Com destaque para a palestra C1 em que 110 pessoas assistiram simultaneamente a transmissão e, atualmente, o vídeo conta com 359 visualizações (Fig. 1b). Como essas *lives* permanecem disponíveis, podemos observar um aumento significativo no número de visualizações. Essa é a principal vantagem das palestras remotas: elas permitem a visualização posterior desses trabalhos, além de possibilitarem a participação de palestrantes de locais de fora do Rio de Janeiro. A transmissão das palestras via YouTube se mostrou uma importante ferramenta para ampliar a divulgação científica não só para alunos do ensino básico e superior, professores do CAp-UERJ e de outros Institutos, mas também para o público em geral, já que os colóquios permanecem disponíveis a todos que tenham acesso a internet e aos links divulgados através das redes sociais deste projeto e do CAp-UERJ.

Já para com os professores envolvidos, o projeto consegue facilitar a relação e intercâmbio de conhecimentos com os professores e pesquisadores de outras Instituições de ensino, pesquisa e extensão. Ao trazer diferentes temas, a realização dos colóquios promove uma capacitação continuada aos docentes do CAp-UERJ. Além disso, eles podem oferecer palestras e, assim, muitos conseguem divulgar os resultados de suas pesquisas para a comunidade de uma forma mais clara.

Vale salientar também que a atuação do bolsista, o qual pode ser aluno dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química ou Física, é de extrema importância para viabilizar a realização deste projeto. Sua atuação é muito ampla e engloba etapas desde a organização da agenda, preparo e divulgação dos seminários, organização da infraestrutura necessária para que os seminários ocorram até a elaboração dos certificados de participação. Além de apresentar esse licenciando a diferentes pesquisadores e oportunidades de campos de pesquisa variados, o projeto também proporciona ao bolsista um contato com a vivência do ambiente escolar que vai além do estágio curricular.

Após o término do ano letivo e a realização de todos os seminários propostos para 2022, foi possível atualizar o e-book do projeto com os resumos das apresentações. O e-book pode ser encontrado acessando o Instagram do projeto (@coloquioseconversascapuerj).

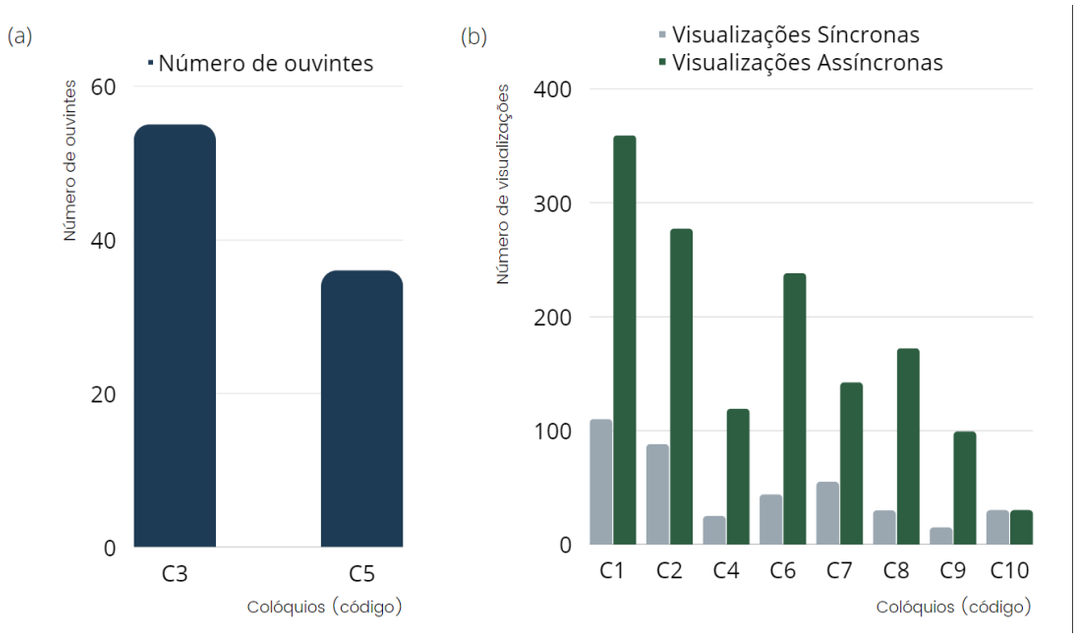


Figura 1: Números absolutos de participação nos seminários ao longo do ano de 2022.

(a) eventos presenciais; (b) eventos remotos.

As atividades realizadas pelo projeto possibilitam a troca de experiências entre os estudantes e docentes, despertam o interesse de alunos em se aprofundar em áreas específicas através da procura por Iniciação Científica, além da inserção da comunidade em temas científicos atuais. Desta forma, a realização deste projeto, permite que o público-alvo adquira ferramentas, se capacite e tenha a oportunidade de interagir com pesquisadores que trazem informações com embasamento científico de maneira acessível para o público em geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferentes abordagens dos colóquios conseguiram complementar os conteúdos abordados nas disciplinas e, ao mesmo tempo, os tornaram mais relacionados com o dia a dia aproximando o saber científico do saber escolar. Os estudantes que participam dos colóquios passam a ter informações de temas de pesquisas de diversas áreas da Ciência da Natureza e áreas correlacionadas. Isso desperta o interesse dos discentes para os diversos ramos das áreas das Ciências da Natureza, fazendo com que muitos alunos se interessem em participar de programas de Iniciação Científica e entendam melhor como funciona o processo de desenvolvimento da pesquisa científica, de que maneira ela se aproxima dos conteúdos curriculares, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos mais críticos e com uma visão mais ampla do mundo a sua volta.

REFERÊNCIAS

ARANTES, S. de L. F; MARTINS, I. F. Divulgação científica de ações extensionistas: o blog como ferramenta útil para a popularização da CT&I. **Simpósio Tecnologias e Educação a Distância no Ensino Superior**, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CRISPINO, Luís Carlos Bassalo; CALDAS, Jocasta. Formação e Vocação: Palestras de Divulgação Científica

para a Educação Básica na Amazônia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 678-688, 2018.

DA CUNHA, L. S. et al. Fisioterapia e cuidados paliativos no câncer de mama e uroginecológico: a extensão universitária como instrumento de aprendizagem participativa. **Cadernos de educação, saúde e fisioterapia**, v. 4, n. 8, 2017.

DOS SANTOS, Paulo Rodrigo Cruz et al. Coleção didática zoológica: divulgação científica e auxílio para o ensino e aprendizagem de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 656-669, 2021.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo, SP: USP, P.198, 2008.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. A divulgação científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual. **Revista Rio de Janeiro**, v. 11, p. 38-69, 2003.

SANTOS, S. C. C. dos; VALLE, M. G. do. Divulgação... de qual ciência? Reflexões sobre a representação de cientistas na revista Ciência Hoje das Crianças. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23004, 2023.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SOUZA, G. A. P.; SANTOS, B. M.; GHIDINI, A. R. Experiências da extensão universitária na formação de professores de ciências. **Scientia Naturalis**, v. 1, p. 130-139, 2019.

DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA PAUTADA NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: UM LEVANTAMENTO NOS ANAIS DOS EPEAS (2009-2019)

Mariana Gomes Bricio
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
mgbricio00@gmail.com

Giovanna Correia Giffoni Hygino
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
giovanna.hygino@hotmail.com

Leonardo Kaplan
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
leonardokaplan@gmail.com

RESUMO

A pedagogia histórico-crítica se destaca como uma das principais teorias pedagógicas no Brasil, de forma a exercer influências no campo da Educação Ambiental. Com isso, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão bibliográfica das produções em educação ambiental crítica e pedagogia histórico-crítica, de modo a realizar uma análise quantitativa e qualitativa acerca dos estudos publicados e identificar os principais desafios para o avanço desta pedagogia no campo da educação ambiental. Para isso, foi realizada a busca por trabalhos e análise nos anais das últimas cinco edições do Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA). Foram encontrados dezenove trabalhos que utilizam a pedagogia histórico-crítica como referencial teórico metodológico e dez que apenas a citam. Dentre os resultados, foram identificados como principais entraves a precarização do trabalho docente, a influência de ideais neoliberais e iniciativas privadas na educação e defasagens presentes na formação de professores. Com isso, faz-se necessário a promoção de um debate que enfrente estes empecilhos para o estabelecimento de uma pedagogia que esteja alinhada com os interesses e a emancipação da classe trabalhadora.

Palavras-chave: ecologia política; onilateral; materialismo histórico-dialético

INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) é um campo social (LAYRARGUES & LIMA, 2011) que vem se constituindo a partir da emergência da dimensão ambiental da crise estrutural do capitalismo (MÉSZÁROS, 2011), sobretudo a partir da década de 1970. Influenciada tanto pelas correntes do movimento ambientalista quanto pelas diversas concepções teórico-metodológicas e ideopolíticas presentes no campo educacional, a Educação Ambiental é um campo de disputas (MAIA, TEIXEIRA & AGUDO, 2015).

Nesse sentido, a EA tem sido uma área de estudos sob o referencial teórico das pedagogias críticas (TOZONI-REIS, 2007), em função das suas contribuições valorosas para a superação de abordagens reprodutivistas e tradicionais. Dessa forma, diversos autores têm apontado a pedagogia histórico-crítica (PHC) como potencial transformador em relação às pedagogias não-críticas e as teorias crítico-reprodutivistas da educação (SAVIANI, 2008) sobretudo no atual cenário da educação ambiental, dado que este referencial teórico-metodológico é imprescindível para a formação de professores a fim de proporcionar o seu alinhamento com os

interesses e a emancipação da classe trabalhadora.

As pedagogias críticas surgem como referenciais teóricos imprescindíveis para a educação ambiental. Dentro desta abordagem há contribuições como a pedagogia libertadora, de Paulo Freire, e da pedagogia histórico-crítica, formulada inicialmente por Dermeval Saviani, mas fruto de elaboração coletiva (TOZONI-REIS, 2007). Em nossa abordagem, adotamos como referencial teórico-metodológico a PHC, fundamentada no materialismo histórico-dialético, que se apresenta como uma ferramenta promissora para a superação do cenário capitalista atual.

Em primeiro lugar, destaca-se que o processo educativo é enraizado em um projeto de humanidade e sociedade que se pretende reproduzir ou superar (LOUREIRO & TOZONI-REIS, 2016). Desta forma, a educação ambiental, a partir da perspectiva da PHC, tem como projeto uma pedagogia revolucionária, influenciada pela dialética materialista de Marx e Engels. Isso significa que, a partir de uma educação crítica, tem-se a busca por uma educação plenamente humana, ou seja, onilateral.

Layrargues & Lima (2011) destacaram o campo da educação ambiental como sendo extremamente heterogêneo e com disputas ideológicas, com três macrotendências principais: conservacionista, pragmática e crítica. Dentre as consideradas conservadoras, destacam-se a conservacionista e a pragmática, enquanto a crítica é considerada uma vertente que atua rompendo com a concepção neoliberal e reprodutivista da educação ambiental.

Estas macrotendências conservadoras, embora surgidas décadas atrás, continuam vigentes hoje em dia e são amplamente utilizadas estrategicamente pelos grupos dominantes que operam na lógica do "capitalismo verde", de modo que estas vertentes auxiliam as frações burguesas a retirarem a responsabilidade da crise ambiental do sistema capitalista e colocá-la no conjunto da população trabalhadora. A vertente da educação ambiental pragmática se enquadraria dentro da classificação elaborada por Saviani (2008) das teorias educacionais no Brasil como crítico-reprodutivistas, para as quais "o processo educativo reproduz as relações de exploração capitalista" (TEIXEIRA, TALAMONI & TOZONI-REIS, 2013, p. 662), de forma que estas, apesar de um certo discurso crítico, auxiliam na manutenção do cenário de desigualdade social, racismo e injustiças ambientais, principalmente por apresentar um caráter reformista, ou seja, que prevê reformas pontuais como a solução para a resolução da crise ambiental em detrimento da construção de uma sociedade anticapitalista, socialista, como objetivo final. Com isso, surge, nos anos 1990, a vertente crítica como uma a resposta a estas macrotendências que não questionam o modelo de sociedade atual, apresentando, neste novo momento histórico, um perfil emancipatório, transformador e popular, trazendo aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos para o campo da educação ambiental:

A partir desta ótica, é imprescindível destacar que a educação ambiental crítica, sendo o objeto deste estudo, apresenta-se como um campo com diversos referenciais teóricos. Dentre as vertentes que se destacam estão: fenomenologia, hermenêutica, dialética idealista, dialética materialista, teoria crítica e a teoria da complexidade. Diante disso, é necessário estabelecer qual crítica está sendo realizada e a quê (AGUDO & TEIXEIRA, 2020) para que o processo pedagógico se torne o mais claro possível, de forma a elucidar suas abordagens, práticas e contextualizações. Sob a ótica destes autores, embora as vertentes tenham como intersecção o objetivo da transformação da realidade socioambiental levando em consideração aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos para a questão ambiental, suas divergências consistem nos fundamentos em que suas práticas se baseiam, resultando em abordagens diferentes.

Desta forma, com base na fundamentação destacada por Saviani (2008), destacamos a perspectiva da

pedagogia histórico-crítica como fundamental para superar as vertentes da educação ambiental crítica que se colocam como não-críticas e crítico-reprodutivistas. Estas se colocam como um empecilho para a superação do atual modelo de sociedade e das crises socioambientais inerentes a este sistema, principalmente, por auxiliarem na reprodução do modelo de exploração capitalista e abordarem as pautas socioambientais de forma reducionista (AGUDO & TEIXEIRA, 2020).

A partir disso, a abordagem da educação ambiental crítica que apresenta a PHC como base epistemológica é essencial para o estabelecimento de uma teoria e prática que busca, a partir de uma análise radical, a superação da exploração da natureza e, por consequência, do sistema capitalista de produção que causa esta exploração. Desta forma, a partir de uma educação ambiental histórico-crítica, torna-se possível o enfrentamento pedagógico da crise ambiental e a busca por um cenário de emancipação humana e formação onilateral da classe trabalhadora.

Neste sentido, o presente trabalho busca através de uma revisão bibliográfica, trabalhos em educação ambiental crítica e pedagogia histórico-crítica, para um levantamento quantitativo e qualitativo, com o objetivo de identificar os principais desafios para o avanço desta pedagogia no campo da educação ambiental.

PERCURSO METODOLÓGICO

Foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática nos anais das últimas cinco edições do Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA) referente à presença da pedagogia histórico-crítica como referencial teórico. A escolha deveu-se em função deste evento ser considerado um dos mais renomados na área da educação ambiental, representando um acúmulo nacional das pesquisas nesta área. Assim, o EPEA busca promover e fomentar as discussões epistemológicas e metodológicas neste campo que estão sendo produzidas em todo o Brasil.

Dentro da análise qualitativa, a fim de classificar e identificar o perfil dos estudos selecionados, foram estabelecidas duas categorias: natureza do trabalho e temática. A primeira teve como intuito classificar os estudos entre ensaio teórico, revisão bibliográfica, empírico, análise de prática educativa e relato de experiência. A segunda categoria se refere a classificação dos estudos em formação humana e educação, formação de professores, práticas pedagógicas, currículo, didática, caracterização de coletivos a partir da pedagogia histórico-crítica, políticas públicas e filosofia e epistemologia. Ademais, é importante ressaltar que um estudo pode apresentar mais de uma categoria dentro de “natureza do trabalho’’ e “temática’’.

Foram encontrados 29 artigos que abordam a pedagogia histórico-crítica. Dentre estes, foram encontrados 19 trabalhos que delimitam e explicitam a PHC como referencial teórico para a discussão, e 10 que a citam no decorrer do texto. Além disso, selecionamos 49 artigos que apresentam o materialismo histórico-dialético em sua discussão, que é o referencial teórico-metodológico em que a PHC se fundamenta, mas não trazem especificamente esta teoria pedagógica para fundamentar suas discussões.

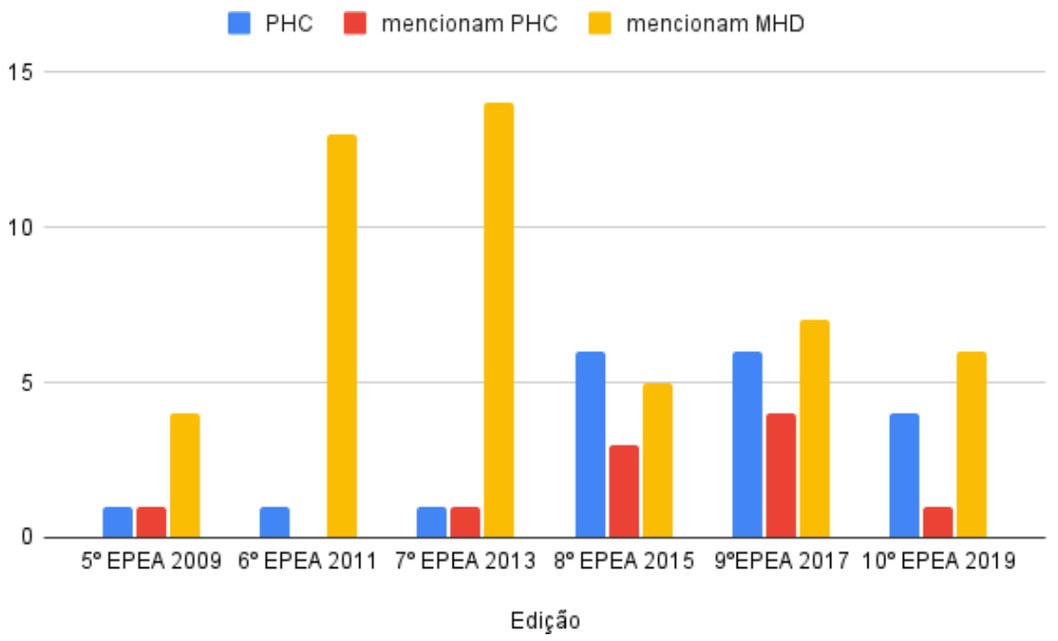


Gráfico 1 - Relação de estudos que abordaram a pedagogia histórico-crítica (PHC), que mencionaram e os que delimitaram em sua discussão apenas o materialismo histórico-dialético (MHD). Gráfico produzido pelos autores.

As edições de 2015 e 2017 do EPEA foram as que mais apresentaram trabalhos fundamentados na pedagogia histórico-crítica (6), de forma que conseguimos visualizar que, mesmo que uma pedagogia revolucionária seja essencial para a fundamentação de uma educação ambiental crítica verdadeiramente transformadora, ainda há uma escassez desta abordagem no evento mais renomado da área. Além disso, o VI EPEA também foi a edição que houve um maior número de referências e menções à PHC.

Referente ao materialismo histórico-dialético, o VII EPEA (2013) foi a edição que mais apresentou este referencial teórico e metodológico em sua discussão, com 14 menções, seguido da sexta edição (2011), com 13 menções.

Em um viés qualitativo dos artigos, analisou-se a classificação de ‘temática’ e ‘natureza do trabalho’. Na primeira categoria (Gráfico 2), destacam-se as temáticas‘Caracterização de coletivos e educadores a partir da PHC’, ‘Formação de Professores’, ‘Políticas Públicas’ e ‘Práticas Pedagógicas’, estando presente na mesma quantidade de artigos cada (4). Por conseguinte, também estiveram presentes as temáticas de ‘Currículo’ (2), ‘Didática’ (1), ‘Formação humana e educação’ (1) e ‘Filosofia e epistemologia’ (1).

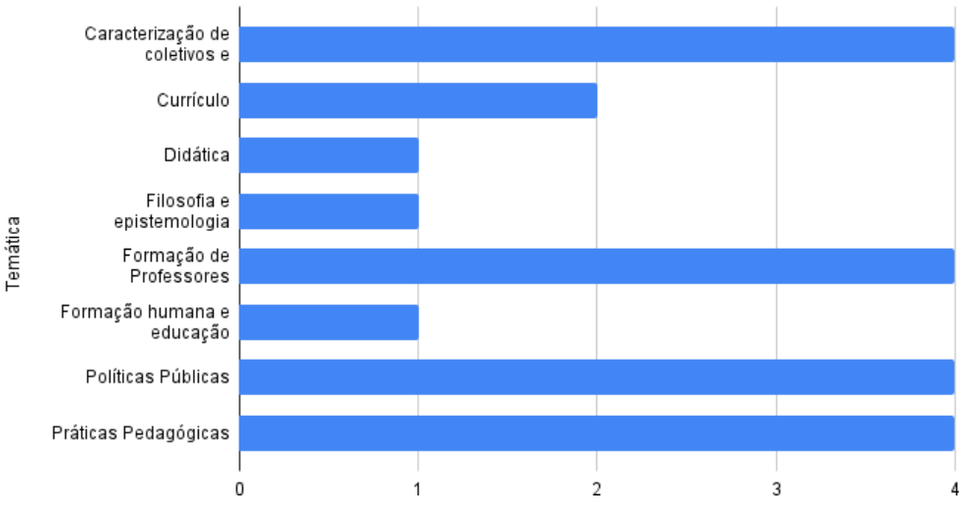


Gráfico 2 - Categoria ‘natureza do trabalho’. Gráfico produzido pelos autores;

Ademais, na segunda categoria (Gráfico 3), ‘natureza do trabalho’, foram destacados artigos classificados em ‘empírico’ (7), ‘revisão bibliográfica’ (6), ‘ensaio teórico’ (5) e ‘análise de prática educativa’ (1).

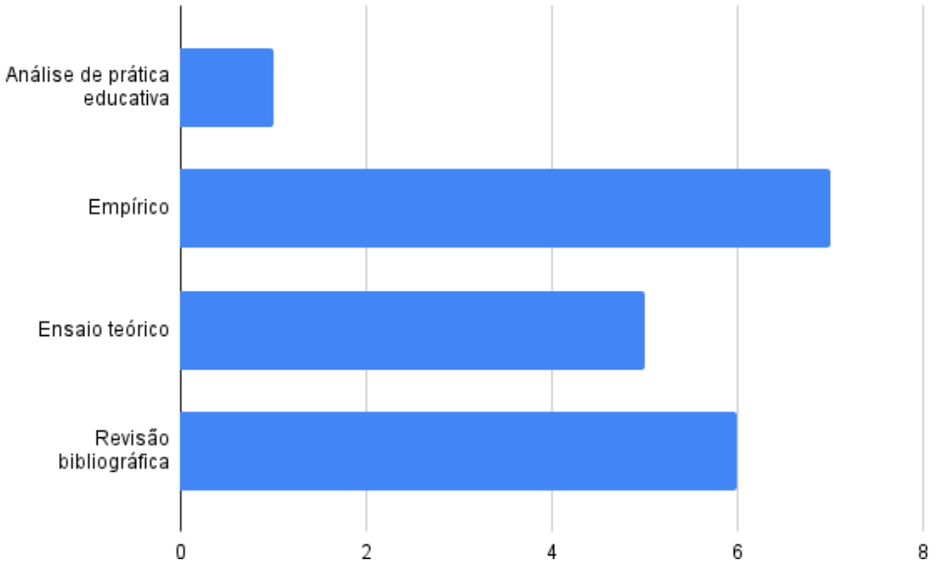


Gráfico 3 - Categoria ‘natureza do trabalho’. Gráfico produzido pelos autores.

EMPECILHOS PARA O AVANÇO DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA COMO FERRAMENTA TEÓRICO-METODOLÓGICA NA EDUCAÇÃO AMBIENTALE O ROMPIMENTO COM IDEAIS NEOLIBERAIS

Para além da análise de categorias dos trabalhos, faz-se necessário discutir os empecilhos para o avanço teórico-metodológico da pedagogia histórico-crítica no campo da educação ambiental que perpassa por estes artigos. Dentre os artigos que apresentam a PHC como norteadora, destacam-se as discussões sobre a educação ambiental perante a influência de ideais neoliberais, políticas públicas e a precarização da docência.

Em um primeiro momento, é imprescindível destacar a educação ambiental no contexto de sucateamento das escolas públicas. A partir do momento em que a escola é vista como um local fragilizado e sucateado, incapaz de realizar a sua função que, nas pedagogias tradicional e nova, consiste em retirar os alunos da posição de marginalização, há a inserção de Organizações Não-Governamentais (ONG’s) e empresas (LA-

MOSA, 2010) por meio das chamadas parcerias público-privadas. Elas tendem a atuar como agentes do capital, fazendo do ambiente escolar um palco para a disseminação da ideologia dominante. Estas iniciativas estão comprometidas com o discurso conservador e reprodutivista da educação ambiental, reproduzindo os ideais do "capitalismo verde'', de forma que a culpa da crise ambiental não seja vinculada à estrutura do modo de produção capitalista, mas como um problema de ordem ética, moral, técnica e individual. Como explicitado por Fossaluza & Tozoni-Reis (2015), pode-se observar que os financiadores das ONGs analisadas em seu estudo influenciam os trajetos das ações educacionais tomadas por essas organizações. Logo, um dos pilares importantes para barrar tais iniciativas, que partem de entidades que contribuem para o sucateamento da escola, é a formação de educadores, pautados na PHC, que consigam ter uma análise crítica da realidade social e, assim, consigam se instrumentalizar para combater a entrada dos agentes do capital na escola.

Deve-se destacar, ainda, a influência direta de ideais neoliberais em políticas públicas e programas governamentais no campo da educação ambiental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se posicionam em consonância com a ideologia dominante dentro do campo da educação, fator que reverbera para o campo da educação ambiental e contribuem para a relativização desta área. Dessa forma, com políticas que fragilizam a inserção desta área ou mesmo a silenciam e invisibilizam, destaca-se a tímida inserção da educação ambiental nas políticas educacionais brasileiras, o que acaba por criar maiores empecilhos para a implementação de uma educação ambiental crítica, popular, emancipatória e transformadora.

Os PCNs destacam que a educação ambiental seja abordada de forma transversal, ou seja, que não seja abordada como uma disciplina específica, mas sim diluída em todas as áreas do conhecimento do ensino básico. Há um debate no interior do campo acerca das formas de inserção da EA nas escolas, se deve ocorrer por meio dos conteúdos das disciplinas que compõem o currículo básico (Ciências, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa, etc), por meio de projetos interdisciplinares ou via Projeto Político-Pedagógico. Destacamos como uma problemática, ainda muito comum, a vinculação da educação ambiental às disciplinas das Ciências Naturais e Geografia. Entendendo que este campo é inerente a toda e qualquer disciplina da educação básica e deve incluir aspectos sociais e históricos para sua análise dentro da totalidade, portanto, a educação ambiental precisa estar presente nos currículos de todos os cursos de licenciaturas. O fundamental, conforme Tozoni-Reis (2007), é que a educação ambiental dentro da escola deve ser um tema nuclear, definido por Saviani (2008) como uma atividade indispensável e imprescindível no currículo, se contrapondo a uma atividade complementar, ou seja, uma atividade secundária. Neste sentido, a EA precisa compor o currículo escolar, o que se choca com a perspectiva de entrada por meio das parcerias público-privadas com agentes privados (ONGs e empresas) por fortalecer o protagonismo docente no interior das escolas.

Considerando a educação ambiental como um campo heterogêneo, reforçamos que a nossa reivindicação é por uma educação ambiental histórico-crítica. Logo, entendemos que as instituições públicas e os professores devem apresentar um olhar crítico para com as organizações com as quais as escolas realizam contato, principalmente com empresas e centros culturais que apresentem uma forte influência de iniciativas privadas. Como exemplo, podemos destacar o Museu do Amanhã, localizado no Rio de Janeiro, que apresenta diversas abordagens que perpassam por uma educação ambiental conservadora, de forma a culpabilizar a população acerca da crise ambiental sem promover um diálogo com aspectos materiais, históricos e críticos presentes na realidade concreta. Com isso, nestes ambientes, tende-se a observar a

perspectiva conservadora da educação ambiental influenciada pelos seus financiadores e organizadores, fator que representa um obstáculo para o avanço de uma pedagogia crítica e transformadora no âmbito da educação ambiental.

Além disso, sendo a cultura um elemento central da pedagogia histórico-crítica, destacamos também a elitização da cultura como um obstáculo para uma educação emancipatória. Explicitamos, ainda, a contradição, inerente a um sistema capitalista de produção, presente no AquaRio do Rio de Janeiro, que se apresenta como um ambiente para "conhecer para amar, amar para conservar'', mas que inclui entradas que não são acessíveis para as camadas mais periféricas da classe trabalhadora. Para além disso, sendo um dos centros mais importantes associados ao meio ambiente que estão presentes no Rio de Janeiro, o AquaRio realiza ações em educação ambiental que são influenciadas por ideais neoliberais. Logo, para além de promover uma educação ambiental que não promove discussões capazes de transformar a realidade atual, ainda representa um empecilho para a população ter acesso ao saber sistematizado pela sociedade.

Ademais, embora tenha sido destacado pelos PCNs que a Educação Ambiental deva ser um tema transversal, ainda são muitos os obstáculos para a educação ambiental não ser apenas um tema complementar, onde sua abordagem é realizada de forma reducionista e pragmática, bem como para uma educação ambiental despossuída de um teor neoliberal.

Formulada e escrita com a influência dos grandes "tubarões da educação'', a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) representa outra política norteadora para a educação básica, de forma a interferir diretamente nos aspectos curriculares. Com isso, referente a educação ambiental, a BNCC realiza uma ênfase muito grande no ideal de utilização do meio ambiente de uma forma sustentável e produção de "tecnologias verdes", representando um discurso que favorece o "capitalismo verde''. Ademais, conforme Piccinini & Andrade (2018), pode-se analisar a ausência da educação ambiental na terceira versão da BNCC e, em sua quarta versão, foi colocada de uma forma secundarizada e instrumental. No texto final, há cinco menções à EA, citando-se a lei federal que a institucionaliza e o parecer do Conselho Nacional de Educação acerca das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, no final da introdução.

Posteriormente, no tópico relativo à disciplina Ciências, aparece a menção às propostas de "reciclagem e reutilização de materiais", de modo a estimular "ainda a construção de hábitos saudáveis e sustentáveis por meio da discussão acerca dos riscos associados à integridade física e à qualidade auditiva e visual" (BRASIL, 2018, p. 325). Esta, como vimos anteriormente, é uma perspectiva instrumental e conservadora da educação ambiental, muito presente no discurso liberal.

Para além dos documentos que formalizam a educação ambiental em aspectos curriculares na educação básica, deve-se destacar a formação de professores como um elemento para a plena inserção da educação ambiental no ambiente escolar. Dessa forma, destacamos que a educação ambiental, para se tornar um tema nuclear na educação básica, deve estar presente na grade curricular de graduações, pós-graduações e especializações que tenham como intuito formar professores. Reforça-se, mais uma vez, que isto não se restringe apenas aos professores de Ciências Naturais e Geografia, mas para todas as áreas disciplinares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, a partir de um levantamento bibliográfico nos anais das cinco últimas edições do EPEA, buscou discutir os desafios para a perspectiva crítica da educação ambiental pautada na pedagogia histórico-crítica. Foram encontrados 19 trabalhos que utilizam a PHC como referencial teórico metodológico e 10 que apenas a citam.

Por meio do levantamento bibliográfico, constatou-se que o VIII e o IX EPEA foram as edições que mais apresentaram trabalhos fundamentados na pedagogia histórico-crítica, com seis trabalhos em cada. Ainda assim, mesmo que uma pedagogia crítica-transformadora seja essencial para a fundamentação de uma educação ambiental crítica, ainda há uma escassez desta abordagem no principal evento do campo da EA. Além disso, o VI EPEA também foi a edição que houve um maior número de referências e menções à PHC. Com relação ao materialismo histórico-dialético, o VII EPEA (2013) foi a edição que mais apresentou este referencial teórico e metodológico em sua discussão, com 14 menções, seguido da sexta edição (2011), com 13 menções.

Dentre os resultados da análise qualitativa, foram identificados como principais entraves a precarização do trabalho docente, a influência de ideais neoliberais e iniciativas privadas na educação e defasagens presentes na formação de professores. Tanto os PCNs quanto a BNCC apresentam questões sociais, como a pobreza e desigualdade, em seus documentos. Entretanto, estas críticas sem embasamento e sem um modelo de sociedade proposto que seja livre de exploração não direcionam para um projeto transformador da sociedade, mas apenas o apontamento de condições precárias que representam o senso-comum e podem ser, objetivamente, observadas na sociedade. Logo, as discussões fomentadas apresentam um "fim em si mesmas" e não promovem a estruturação de um novo modelo societário, e sim a implementação de reformas e discussões sobre aspectos mais "românticos" ao tratar dessas problemáticas. Além disso, podemos analisar que a educação ambiental perdeu espaço dentro destas políticas educacionais, tornando-se invisibilizada. Ademais, estes documentos curriculares representam propostas que foram formuladas estrategicamente por aparelhos hegemônicos do capital, logo, representam mais um obstáculo para a implementação de uma pedagogia crítica e transformadora e o rompimento com uma educação ambiental conservadora.

Para além deste debate, destaca-se a discussão acerca da 'harmonização' de abordagem entre as três macrotendências da educação ambiental: conservacionista, pragmática e crítica. Entretanto, partindo do ponto que as duas primeiras representam ferramentas da classe dominante para a manutenção da sociedade capitalista e que este presente trabalho reivindica uma pedagogia crítica e transformadora para a educação ambiental, reiteramos que todos os conteúdos em educação ambiental devem ser contextualizados, críticos e com o objetivo final de emancipação humana para a transformação da realidade atual.

Logo, uma educação ambiental fundamentada em uma pedagogia crítica e transformadora, que é verdadeiramente comprometida com a resolução da crise ambiental, não deve apresentar articulações com ideologias hegemônicas, mas o rompimento com estas a partir de propostas que partam e terminem na prática social dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

AGUDO, M. M.; TEIXEIRA, L. A. A pedagogia histórico-crítica como caminho possível para uma educação ambiental crítica. Debates em Educação, v. 12, n. 26, p.
283-301, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

FOSSALUZA, A. S.; TOZONI-REIS, M. F. O financiamento das ONGs ambientalistas e sua influência nas ações em educação ambiental. Anais do VIII EPEA, p. 1-15, 2015.

LAMOSA, R. A. C. A educação ambiental e o novo padrão de sociabilidade do capital: um estudo nas escolas de Teresópolis (RJ). Dissertação (Mestrado em Educação), UFRJ/Faculdade de Educação, 2010.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, v. 6, p. 1-15, 2011.

LOUREIRO, C. F. B.; TOZONI-REIS, M. F. C. Teoria social crítica e pedagogia histórico-crítica: contribuições à educação ambiental. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Ed. Esp., p. 68-82, 2016.

MAIA, J. S.; TEIXEIRA, L. A; AGUDO, M. M. Educação ambiental como campo de disputas: necessária discussão epistemológica. Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, n. 7, pp. 75-87, 2015.

MÉSZÁROS, I. Social Structure and Forms of Consciousness, Volume 2: The Dialectic of Structure and History. NYU Press, 2011.

PICCININI, C. L.; ANDRADE, M. C. P. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio vol. 11 n. 2, p. 34-50, 2018.

SAVIANI, D. A Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações. 9 ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

TEIXEIRA, L. A.; TALAMONI, J. L. B.; TOZONI-REIS, M. F. C. A relação teoria e

prática em projetos de educação ambiental desenvolvidos em um bairro de Bauru, SP, Brasil. Ciência & Educação, v. 19, n. 03, p. 657-676, 2013.

TOZONI-REIS, M F. C. Contribuições para uma pedagogia crítica na educação ambiental: reflexões teóricas. A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação. Rio de Janeiro: Quartet, p. 177-221, 2007.

ELABORAÇÃO DA TRILHA INTERPRETATIVA VIRTUAL DO MORRO DAS ANDORINHAS – PESET - NITERÓI - RJ

Carolina Lopes Silva Santos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores (UERJ - FFP).
carolinalopes390@gmail.com.

Danielle Machado Duarte
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores (UERJ - FFP).
dmachado1980@gmail.com.

Priscila Gonçalves Costa
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).
priscilag.costa@yahoo.com.br.

Douglas de Souza Pimentel
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores (UERJ - FFP).
douglasgeia@gmail.com.

RESUMO

O principal objetivo deste projeto foi o desenvolvimento da trilha interpretativa virtual do Morro das Andorinhas, vinculada à criação de um jogo que serviu como ferramenta para avaliar o nível de compreensão dos alunos da Escola Municipal Marcos Waldemar de Freitas Reis, em relação aos temas abordados. A ideia central era proporcionar uma experiência interativa e educativa, estimulando o interesse dos alunos pela preservação da natureza. O projeto se deu a partir de demandas do Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente (GEIA), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Formação de Professores (FFP), ligados ao Programa Educação Socioambiental (PESA). A pandemia de Covid-19 impôs o isolamento social, obrigando o grupo a criar metodologias, para atender as expectativas do projeto, o resultado foi a elaboração da trilha interpretativa virtual do Morro das Andorinhas, localizada no bairro de Itaipu, no PESET (Município de Niterói, RJ), previamente incluída no plano de trabalho do projeto. A trilha virtual foi desenvolvida com base nos pontos de parada estabelecidos anteriormente pelo GEIA e MAI, utilizando o método IAPI para orientar a seleção dos temas propostos, com a adição de temas relevantes para a escola, com o objetivo de tornar a experiência efetiva.

Palavras-chave: trilha interpretativa, virtual, Morro das Andorinhas.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET- RJ) é classificado como uma unidade de conservação de proteção integral, determinada pela Lei n° 1.901 de novembro de 1991, possuindo um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da região (INEA, 2015). Sua criação se deu a partir do movimento popular, de ativistas e pesquisadores, possuindo área total de 3.493 hectares, abarcando os municípios de Niterói e Maricá, no Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2015).

O Parque possui diversos atrativos aos visitantes, entre eles, 16 trilhas gratuitas que propiciam atividades

de interpretação e educação ambiental, bem como a contemplação da natureza (INEA, 2015).

No Morro das Andorinhas há uma antiga trilha utilizada por pescadores, essa trilha possui 2,6 km de extensão e para a sua Interpretação Ambiental percorre-se 833m até os mirantes voltados para Itacoatiara e Itaipu, em um tempo médio de 20 minutos, sem paradas. O caminho inicia-se em uma altura de 38m próximo a Igreja de Itapu e culmina no mirante da montanha com 147m (COVA; PIMENTEL, 2013; PIMENTEL, et al., 2017). Na trilha encontra-se a comunidade Tradicional do Morro das Andorinhas, pertencente ao território cujos primeiros moradores estabeleceram moradia em 1870 (NASCIMENTO, 2019).

A trilha interpretativa do Morro das Andorinhas foi planejada relacionando se com o contexto do programa de Educação Socioambiental (PESA), do Museu de Arqueologia de Itaipu (MAI), em cooperação com o Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente da Faculdade de Formação de Professores, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (GEIA-FFP UERJ). O PESA, desenvolvido para alunos do quinto ano do ensino fundamental da Escola Municipal Marcos Waldemar de Freitas Reis (Itaipu, Niterói) norteia as atividades, pois a escola incluiu a TI em sua proposta pedagógica, dessa forma, como resultado foi elaborado um guia impresso com pontos de interpretação (BARCELLOS et al., 2013).

O programa relaciona em suas ações às comunidades tradicionais da região, o bioma e ecossistemas locais em uma perspectiva crítica e socioambiental, atuando no espaço formal e não formal com visitas à escola e diferentes áreas da região oceânica de Niterói, como a praia, laguna e manguezal de Itaipu. Assim, as trilhas Interpretativas são testadas e avaliadas em parceria com as escolas e com o Museu (MEIRELES, SANTOS; PIMENTEL, 2018; PIMENTEL, et al., 2017).

A trilha interpretativa virtual Morro das Andorinhas foi elaborada como uma estratégia para dar continuidade ao PESA e as atividades escolares em meio à pandemia da Covid-19, que impossibilitou a visitação da trilha no PESET. O intuito era oferecer uma experiência imersiva, simulando a caminhada pela trilha, com imagens e informações sobre cada ponto interpretativo. Assim, foram mantidas as ações de educação e interpretação ambiental desenvolvida ao longo de mais de 13 anos pelo GEIA e MAI, denotando a capacidade de adaptação e inovação das equipes, permitindo que o projeto pudesse continuar mesmo em um contexto adverso.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelece diretrizes, assegurando a gestão das Unidades de Conservação e da conservação da natureza, apresentando como um dos objetivos: a promoção da educação e interpretação ambiental (SNUC, 2000), sendo assim:

> [...] o desenvolvimento de trilhas interpretativas em Unidades de Conservação pode promover uma possibilidade de reconstrução do conceito de natureza, pela aquisição de conhecimentos e pelo estímulo a novas experiências e olhares sobre diferentes questões socioambientais, (SANTOS, 2016, p.14)

Assim, as trilhas interpretativas, aliadas a interpretação ambiental, são um importante meio de interação socioambiental, promovendo o uso sustentável do local visitado, tendo como consequência um impacto humano menor sobre a área (SIQUEIRA, 2004).

Nas Unidades de Conservação, a prática de educação ambiental pode gerar influências no comportamento dos visitantes, segundo Siqueira (2006):

> A implantação de trilhas interpretativas, em ambientes apropriados, tem função de apoio aos passeios turísticos. No caso de unidades de conservação, parques e ambientes naturais em geral, a educação ambiental exerce papel de influenciar o comportamento dos visitantes em

> sua relação com o ambiente. Neste caso, ressalta-se os parques, destinados à preservação da flora e da fauna e ao turismo, que são importantes destinos ecoturísticos, com grande potencial para se estabelecer tais trilhas (SIQUEIRA, 2006, p, 82).

Assim, os parques constituem-se como importantes espaços não formais de ensino que oferecem diferentes discussões reciprocamente importantes para uma formação reflexiva e crítica do cidadão, sobre as relações entre a sociedade e o ambiente.

OBJETIVOS

O projeto objetivou desenvolver a trilha interpretativa virtual do Morro das Andorinhas, atendendo as necessidades dos alunos do 5° ano da Escola Municipal Professor Marcos Waldemar de Freitas Reis e do PESA. Dessa forma, foram estabelecidos objetivos específicos, como construir coletivamente com o PESA as especificidades da trilha virtual do Morro das Andorinhas, assim como desenvolver material didático virtual, com a finalidade de tornar a aprendizagem mais atrativa. Junto a isso, houve a elaboração de um jogo didático, como método de enriquecimento da aplicação da trilha virtual e por fim, uma avaliação qualitativa promovendo a autorreflexão de todos os envolvidos, incluindo a escola, o museu e os alunos, em busca de uma prática de ensino adaptada a realidade emergencial, que não obstante, pudesse ser utilizada no retorno à normalidade.

MATERIAL E METODOS

A pesquisa e construção da trilha virtual foram orientadas por metodologia de pesquisa documental e de campo (GIL,2008), sendo o campo delimitado pelo espaço de atuação e participantes do PESA.

O ponto de partida se dá com o estudo da trilha física, descrita por (Barcellos et al., 2013), “Elaboração da trilha interpretativa no Morro das Andorinhas: uma proposta de educação ambiental no Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ.” além de seguir o método IAPI - Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos, conforme orientado por Magro e Freixêdas (1998). Estabeleceram-se assim os pontos de interpretação iniciais mais relevantes a serem trabalhados na trilha virtual, bem como a busca de novos referenciais teóricos.

Na sequência, foi realizada a análise de depoimentos das professoras sobre a prática da TI virtual, assim como possíveis atualizações ou mudanças nas atividades após apresentação prévia da trilha virtual, de forma oral. Essa etapa foi realizada por meio de reunião online, pela plataforma Google Meet, o qual se mostrou fundamental no processo de desenvolvimento, permitindo a identificação de aspectos pedagógicos e sociais relevantes a serem trabalhados nos pontos interpretativos.

Por fim, passou-se a construção dos roteiros das falas que acompanham cada ponto interpretativo, a preparação da sequência de imagens usando o software Power Point e, posteriormente, à gravação do áudio junto a todos os slides construídos para a trilha interpretativa virtual.

Ao final da atividade da trilha interpretativa virtual, um jogo foi proposto e elaborado a partir das pesquisas prévias realizadas sobre a temática da TI virtual e consequentemente dos demais atores envolvidos na atividade, como o Museu, e o Parque. A intenção foi estimular a atenção, disposição e afetividade dos alunos. Para construir o jogo, o software Power Point foi utilizado, a fim de que toda a atividade pudesse ser elaborada em uma única plataforma e assim utilizar uma ferramenta amplamente utilizada, de fácil acesso e manuseio. A escolha das imagens utilizadas foi feita a partir do banco de imagens do grupo, em parceria com o MAI.

A dinâmica do jogo é baseada em competição, em que o grupo que chegar primeiro ao final do tabuleiro será declarado como o vencedor. Assim, os alunos têm a oportunidade de testar seus conhecimentos, sendo também uma excelente maneira de reforçar os conteúdos abordados e consolidar o aprendizado de forma eficaz.

Durante o jogo, os alunos podem cair em casas com imagens de interrogações, nas quais devem responder três perguntas relacionadas às temáticas trabalhadas na atividade, além disso, algumas casas do tabuleiro possuem imagens seguidas de orientações, o que adiciona uma dimensão visual ao jogo. Entretanto, nem todas as casas são benevolentes, algumas podem fazer com que o grupo volte algumas casas, o que adiciona um elemento de desafio e estratégia ao jogo. Se o grupo acertar a questão, pode avançar uma casa ou permanecer na mesma, caso já esteja na casa correta, porém, se errar a pergunta, o grupo deve voltar uma casa ou permanecer no mesmo local, até que acerte a questão do ponto interpretativo.

RESULTADOS E ANÁLISES DE DADOS

Os pontos interpretativos da trilha virtual do Morro das Andorinhas se mantiveram geograficamente os mesmos da trilha física. A dinâmica e os conceitos aplicados estão apresentados a seguir:

Ponto de partida

O momento inicial da trilha orienta o aluno a localizar o Parque Estadual da Serra da Tiririca e a trilha do Morro das Andorinhas a partir dos mapas, nos quais setas indicam sua localização e em seguida, são apresentadas as atividades a serem realizadas ao longo da trilha.

Figura 1:Foto de capa da Trilha Interpretativa Virtual do Morro das Andorinhas.

Ponto Interpretativo 1: fios para todo o lado!

Nesse ponto é apresentado o Parque Estadual da Serra da Tiririca a partir de uma breve história de sua origem, o conceito de Unidade de Conservação e sua categorização. Em seguida parte-se a indagação da ocupação humana no entorno, na TI virtual representado por fios, finalizando com o questionamento: será que podemos morar dentro do Parque?

Ponto Interpretativo 2: os nativos!

No segundo ponto é trabalhado o conceito de espécie nativa, abordando a ideia de pertencimento dos alunos, seguido da apresentação de espécies nativas da trilha, como a Palmeira Jerivá, assim traçando uma relação com os biomas no qual a trilha está inserida e apresentando os demais biomas brasileiros.

Ponto Interpretativo 3: praça do balanço!

No terceiro ponto é abordada a ocupação humana dentro do Parque, retratando o conceito de população tradicional e retomando a pergunta inicial sobre a moradia dentro do Parque.

Ponto Interpretativo 4: os exóticos!

No quarto ponto é trabalhado o conceito de espécie exótica, exemplificado através de espécies como a jaca e zebrina, que são encontradas ao longo da trilha, seguido de atividade de identificação de espécies nativas e exóticas, encontradas na região.

Ponto Interpretativo 5: no mirante de Itacoatiara!

No quinto ponto é apresentado o conceito de ecossistema e restinga, apontando o fato de ser uma área protegida, apresentando alta diversidade de flora e fauna, com a finalidade de sensibilizar os alunos sobre a importância da preservação dos ecossistemas.

Ponto Interpretativo 6: no mirante de Itaipu!

No sexto ponto da atividade é proposto aos alunos a contemplação da paisagem, seguido de atividade de identificação de elementos a partir de uma imagem capturada do mirante. Com o auxílio de setas os alunos devem apontar a localização da praia de Itaipu, praia de Camboinhas, laguna de Itaipu e Duna Grande. Após esse momento, é retratada a história da ocupação humana da região, dos vestígios dos sambaquis, do povo sambaquieiro e seu modo de vida, relacionando com o surgimento da Reserva Extrativista Marinha de Itaipu (RESEX), apresentando a importância da comunidade de pescadores e dando ênfase a eles.

Figura 2: Imagem dos pontos interpretativos e mapa da Trilha Interpretativa Virtual do Morro das Andorinhas.

Como resultado da reunião junto às professoras e equipes do PESA, foram atualizados temas discutidos na trilha de referência para a trilha virtual. Houve a inclusão dos temas Biomas: adicionado ao ponto interpretativo 2, denominado de "Os Nativos", incluindo as discussões de espécies nativas, exóticas e biomas; e Ecossistemas, que se tornou parte do ponto interpretativo 5, chamado de "No Mirante de Itacoatiara", sendo trabalhados temas como restinga e paisagem.

A atividade da trilha virtual do Morro das Andorinhas foi apresentada em dezembro de 2021, no formato virtual, para três turmas de 5° ano da escola. No ano seguinte, em 2022, as atividades do projeto retornaram ao formato presencial e a trilha virtual não foi apresentada. Entretanto, em 2023, após uma análise conjunta do grupo, surge a possibilidade de aplicação da atividade virtual após a realização da trilha presencial do Morro das Andorinhas.

Durante a apresentação da Trilha Interpretativa virtual, houve uma dificuldade recorrente enfrentada pelos alunos e professores: o acesso à internet pela escola. Para contornar esse problema foi pensada como estratégia alternativa, colocada em prática com a segunda turma, a elaboração de um vídeo de apresentação da trilha virtual. Dessa forma foi possível solucionar a questão da conexão com a internet, uma vez que o vídeo, antes acessado via *Youtube* do GEIA, pode ser baixado antecipadamente.

Ao final da trilha virtual, é realizado o jogo de tabuleiro virtual, no qual os alunos têm a oportunidade de consolidar o aprendizado através da atividade, o jogo é realizado em grupo, e o início da atividade consiste em jogar um dado para tirar determinado número de passos.
O jogo é um mecanismo lúdico de avaliação que pode ser uma excelente ferramenta para o aprendizado, nesse caso, o jogo é direcionado para alunos de uma determinada faixa etária, sendo possível desenvolver uma

abordagem pedagógica adequada às suas necessidades, servindo como incentivo a curiosidade dos alunos, assim estimulando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, no qual os alunos podem aprender de forma lúdica e divertida (RAU, 2013).

Figura 3: Foto do jogo ao final da Trilha Interpretativa Virtual do Morro das Andorinhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de aplicação da trilha virtual e do jogo é um trabalho em constante evolução e avaliação, juntamente com as professoras e escola, sendo peças fundamentais, já que apresentam conhecimento aprofundado das necessidades dos alunos e da região.

A avaliação é feita por meio de questionários, coletando informações sobre a efetividade da atividade virtual, com o objetivo de obter feedback das professoras participantes e identificar possíveis melhorias e sugestões. Portanto, é importante continuar monitorando e avaliando a aplicabilidade da trilha em diferentes cenários, já que o retorno ao modelo presencial das atividades não exclui a aplicação da trilha virtual, dessa forma, assegurando que seja efetiva como ferramenta de avaliação.

Através desse processo será possível identificar pontos positivos, como a apresentação da TI virtual aliada a trilha física e possíveis pontos negativos da atividade, como a conexão da escola a internet, assim promover melhorias que tornem a experiência de aprendizagem ainda mais efetiva, tornando a abordagem pedagógica mais completa e integrada, envolvendo diferentes recursos e metodologias de ensino, portanto a Trilha interpretativa virtual do Morro das Andorinhas se configurou como importante ferramenta de educação

ambiental, tendo como resultado uma trilha virtual completa, abordando de forma interativa e didática temáticas pertinentes.

REFERÊNCIAS

Barcellos, Mariana & Maia, Stephanie & Meireles, Camila & Pimentel, Douglas. (2013). ELABORAÇÃO DA TRILHA INTERPRETATIVA NO MORRO DAS ANDORINHAS: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, RJ. Anais do Uso Público em Unidades de Conservação. 1. 30-41. 10.47977/2318-2148.2013.v1n2p30.

Buzatto, L., & Kuhnen, C. F. C. (2019). TRILHAS INTERPRETATIVAS UMA PRÁTICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Vivências, 16(30), 291-231. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i30.151>

COVA, Bruno Fernandes G.; DE SOUZA PIMENTEL, Douglas. Mapeamento das trilhas do Parque Estadual da Serra da Tiririca (RJ): planejamento para a gestão do uso público. Anais do Uso Público em Unidades de Conservação, v. 1, n. 1, p. 48-59, 2013.

DE SIQUEIRA, Lauren Fernandes. Trilhas interpretativas: uma vertente responsável do (eco) turismo. Caderno Virtual de turismo, v. 4, n. 4, 2006.

Gil, Antônio. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4th ed., 2002.

INEA. Resumo Executivo - Plano de Manejo Parque Estadual da Serra da Tiririca -PESET. Visitação e pontos turísticos, no. 2019. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PESET-RE.pdf

MAGRO, Teresa Cristina; FREIXÊDAS, Valéria Maradei. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. IPEF-ESALQ, 1998.

MAIA. Michelle,. Stephanie Avaliação do Uso Público em Áreas de escalada na Serra da Tiririca, Niterói/Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. 2015.

MEIRELES, Camila Pinto; DOS SANTOS, Douglas Camelo R.; DE SOUZA PIMENTEL, Douglas. Caminhos para a educação ambiental em parques. Anais do Uso Público em Unidades de Conservação, v. 6, n. 10, p. 55-70, 2018.

Meireles, Camila,. P. “Educação Ambiental: Trilhando Caminhos entre Escolas e Parques.” 32. 2013.

Museu de Arqueologia de Itaipu. “Trilha Interpretativa Do Morro Das Andorinhas.” Www.youtube.com, 7 Dec. 2020, www.youtube.com/watch?v=2ysxz5xheng.

NASCIMENTO, Camila Aguiar Lins do. “Essa coisa de tradicional”: uma análise da luta pela permanência a partir da festa da comunidade tradicional do Morro das Andorinhas em Niterói/RJ. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídicas e Sociais) ─ Faculdade de Direito, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/21531?locale-attribute=es

Programa de Educação Socioambiental (PESA) – Museu de Arqueologia de Itaipu.” Museus.gov.br, 2023, museudearqueologiadeitaipu.museus.gov.br/programa-de-educacao-socioambiental-pesa/.

RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. A ludicidade na educação: Uma atitude pedagógica, 2013.

SANTORI, Ricardo Tadeu; SANTOS, Marcelo Guerra; SANTOS, M. C. F. D; Da Célula ao ambiente: Propostas para o ensino de Ciências e Biologia. 1. ed. São Gonçalo - RJ: Faculdade de Formação de Professores - FFP/UERJ, 2017. p. 179- 201.

SANTOS, Mariane, et al. Trilhas Interpretativas como Instrumento de Interpretação, Sensibilização e Educação Ambiental na APAE de Erechim/RS. Vivências. 9. 2011. Disponível em: <:http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_21.pdf>

SANTOS, V. P. Além dos muros da escola: trilhando e interpretando socioambientalmente a área de proteção ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro – SG, RJ. 2016. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2016.

BRASIL, SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, 2000; Ministério do Meio Ambiente.

Trilhas Interpretativas como Instrumento Pedagógico para Educação Ambiental em Espaços Formais e não Formais de Ensino. Ciência e Educação. 16.

O QUE CABE NUMA CASA DE BONECAS? ENERGIA SOLAR, INTERNET DAS COISA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Thaís Varandas de Azeredo Souza
Universidade Federal Fluminense
thaisazeredo@id.uff.br

Rubens Caio de Souza
Universidade Federal Fluminense
rcaio@id.uff.br

Lucianne Fragel Madeira
Universidade Federal Fluminense
lfragel@id.uff.br

Gustavo Henrique Varela Saturnino Alves
Universidade Federal Fluminense
gh_alves@ig.uff.br

RESUMO

O desenvolvimento tecnológico tem aprimorado a energia solar como uma fonte de energia sustentável acessível. Além disso, a Internet das Coisas (IoT) tem tornado a interação com dispositivos eletrônicos mais imersiva e abrangente. Desta forma, o objetivo da atividade Casa Solar foi apresentar a aplicação da energia solar em uma casa controlada pela IoT. Utilizando um painel solar, *powerbank*, NodeMCU e leds, a casa passou a ter instalações elétricas alimentadas com energia solar e controladas por um tablet. A atividade foi aplicada no centro de ciências itinerante Ciências Sob Tendas, com estudantes de escolas públicas. Durante as exposições foi observado que a disponibilidade de sol foi limitante para o funcionamento da atividade, sendo necessário o uso do *powerbank* para alimentar o sistema. Em relação ao público, a atividade se mostrou interessante para todas as faixas etárias, as crianças gostaram de controlar os equipamentos através da internet, enquanto os adolescentes discutiam o acesso a essas tecnologias em suas casas, além de possibilitar discussões sobre o custo da energia elétrica, sendo este tema de maior interesse aos adultos. Portanto acreditamos que a atividade é uma ferramenta eficiente para abordar a energia solar e IoT com um público amplo.

Palavras-chave: educação não-formal, tecnologia, placa fotovoltaica, arduíno

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

A preocupação com a preservação dos recursos naturais tem gerado o desenvolvimento de novas tecnologias para usar fontes alternativas de energia que reduzam a participação de fontes não-renováveis na matriz energética mundial (ARAÚJO *et al*. 2022). Além disso, "Energia limpa e acessível" é um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 proposta pela ONU. Este ODS propõe que todos tenham acesso à energia e ressalta a importância da transição do uso de fontes não renováveis e poluidoras para energias limpas e sustentáveis (TURCI *et al*., 2023).

Dados de 2021 mostram que mais de 80% da matriz elétrica brasileira é originada de fontes renováveis, sendo liderada pela hidrelétrica, seguida de eólica, biomassa e biogás e em menor quantidade a solar (TURCI *et al*., 2023). Apesar de não ser a principal fonte atualmente, a utilização da energia luminosa do sol é uma opção promissora, pois o país recebe alta incidência de radiação solar ao longo de todo ano. Como pontos a favor dessa energia pode-se dizer que os equipamentos, são facilmente implantados, possuem longa vida útil e podem ser instalados próximo às unidades consumidoras, diminuindo os custos de transmissão e distribuição (DOS SANTOS e DOS ANJOS, 2023).

Entre os obstáculos a serem superados para que esta se torne uma fonte de energia amplamente utilizada estão a falta de incentivos governamentais para a instalação, a falta de capacitação técnica da mão de obra, a falta de infraestrutura de transmissão e distribuição de energia elétrica, entre outros (DOS SANTOS e DOS ANJOS, 2023, TURCI *et al*., 2023).

Buscando incentivar o uso de fontes renováveis de energia no Brasil, a Agência Nacional de Energia Elétrica estabeleceu, em 2012, uma resolução que autoriza desconto no pagamento de energia para os locais com energia solar instalados e possibilitou ao consumidor gerar sua própria eletricidade e compensar a energia proveniente da rede pública de forma que possa, eventualmente, injetar a energia sobressalente na rede de distribuição (DOS SANTOS e DOS ANJOS, 2023). Porém, apesar de seu potencial, a compra de tais dispositivos, ou até mesmo o entendimento de suas aplicações e funcionamento estão inacessíveis para muitos brasileiros (DE ABREU *et al*., 2022; LIMA JÚNIOR *et al*., 2018).

Associado a alta demanda por energia elétrica estão as inovações tecnológicas e os notáveis avanços que transformam a sociedade contemporânea nos aspectos sociais, culturais e econômicos. Vive-se uma revolução digital e tecnológica com uma sociedade que anseia por mais facilitadores em sua rotina (MORAES *et al.,* 2022). Algo que chama a atenção nessa revolução, é a Internet das Coisas (IoT) que vem ganhando espaço devido a suas propostas inovadoras e a forma como atua no mundo físico através da coleta de dados digitais (MARTINS *et al*., 2017). Através da IoT diversos dispositivos conectados à rede podem se comunicar, otimizando o tempo na vida pessoal e também na profissional, pois facilita a realização de atividades remotamente. Alguns exemplos no âmbito residencial são: o controle da temperatura através de ar-condicionado sincronizado na rede, de funcionalidades de aparelhos de som, TVs, lâmpadas inteligentes, dentre outras (MORAES *et al.,* 2022; SANTOS e SILVA, 2021).

Além das comodidades, o crescimento de pesquisas em IoT tem auxiliado na solução de problemas em diversas áreas visando explorar tecnologias de comunicação em serviços cada vez mais atrelados ao cotidiano (ARAÚJO, 2019). Algumas aplicações para a área da saúde, são: a criação de sistemas para melhorar a administração de medicamentos, monitoramento do estado físico e pressão cardíaca por dispositivos como relógios e pulseiras inteligentes, entre outros (SANTOS e SILVA, 2021).

Diante dessas constantes mudanças vividas pelos jovens, a cultura maker, com a proposta de "faça você mesmo", vem ganhando força no ensino de ciências, pois está relacionado ao uso da criatividade na solução de problemas do cotidiano e a construção do conhecimento, assim como propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nas componentes Ciências da Natureza e Linguagem, Código e Matemática (LOPES, 2020).

Segundo Lopes (2020), pesquisas recentes mostraram que é bastante viável empregar tecnologias como arduinos e IoT para promover o despertar a curiosidade nas aplicações tecnológicas do conhecimento científico. Porém, apesar dessa proposta, o acesso a esses conhecimentos e tecnologias pela população é restrito. Sendo assim, ações de popularização científica podem atuar como uma forma de tornar estes temas complexos acessíveis e compreensíveis através da linguagem e das interações sociais (GERMANO e KULESZA, 2007).

Dessa forma, locais como museus e centros de ciência são espaços que permitem e favorecem essa troca de conhecimento com o público. Contudo, a pesquisa de percepção pública da ciência mostra que a população não tem acesso a esses locais, por isso a itinerância é um recurso valioso para viabilizar que grande parte da população possa experimentar tais exposições e ter contato com os mais diversos temas de ciência e tecnologia (CGEE, 2019).

Nesse sentido, o Ciências Sob Tendas (CST), um centro de ciências itinerante da Universidade Federal Fluminense no Rio de Janeiro, tem como missão levar exposições científicas por todo o estado, principalmente para longe dos centros urbanos, possibilitando o contato com a informação científica (ALVES *et al.* 2019).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como finalidade apresentar a atividade Casa Solar que integra o uso de placas solares para geração de energia e IoT para controle dos eletrônicos domésticos. Esta atividade foi aplicada em exposições do CST apresentando essas tecnologias para alunos escolas públicas de diversos municípios do Rio de Janeiro.

SEÇÃO 2: DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

O público-alvo deste material são os visitantes do CST que, majoritariamente, estão em idade escolar, mas podem ser adultos e idosos de turmas de EJA (ALVES, et al., 2018). Nessa atividade uma casa de boneca comercial foi adaptada para abordar os temas de energia solar e IoT. Os materiais utilizados para o desenvolvimento da atividade foram: casa de MDF, painel solar, powerbank, Arduino ESP8266 NodeMCU, LEDs, fios de conexão, canudos e um tablet.

Para a instalação dos componentes eletrônicos, utilizamos o Arduino ESP8266 NodeMCU, pois possui um módulo ESP-12E, que permite a criação de redes wi-fi. Assim, criou-se um código na linguagem C++, que está disponível no GitLab no link DNSServer_-casa_solar.ino·main·PRCaio/DNSServer-CasaSolar-NodeMCU·GitLab, de forma que fosse disponibilizada uma rede wi-fi, funcionando como um roteador. Dessa forma, o aparelho que se conecta com o servidor, terá disponível o site www.casasolar.com, construído com html, css e JavaScript, para controlar a casa. O código pode ser inserido no Arduino através do aplicativo ArduinoIDE. No código foi especificado quais portas do Arduino controlarão os itens da casa.

O Arduino NodeMCU foi instalado na parte de trás da casa e a fiação foi protegida com os canudos. Para a proteção do Arduino foi impresso em 3D uma caixa que pode ser removida permitindo a visualização e manutenção do aparelho. A placa solar e o powerbank não são fixos e, durante a atividade, ficam no telhado da casa (Figura 1).

Figura 1: Parte de trás da Casa Solar: em A a placa solar conectada ao powerbank, em B a fiação instalada por dentro de canudos transparentes, em C o Arduino e a caixa de proteção.

Na parte interna da casa foram instalados: 2 LEDs como lâmpadas da sala; 2 como lâmpadas da cozinha e 1 na geladeira; 1 como lâmpadas do banheiro e 1 no chuveiro, 1 como lâmpadas do quarto e outro na varanda. Além disso, há um ventilador no teto da sala, construído com um motor unidirecional adaptado de controle de videogame.

O controle da casa via IoT possibilita ligar e desligar os elementos elétricos de todos os cômodos através do site disponível em um tablet (Figura 2). Neste site estão disponíveis botões para ligar e desligar cada um dos aparelhos da casa e, ao lado de cada botão é possível observar o valor gasto em reais enquanto os respectivos aparelhos estão ligados. No final da página, há o somatório de gastos de todos os aparelhos. A contagem de gastos tem uma proporção por segundo, cada segundo de gastos da casa solar pode ser comparado a uma hora de gastos em uma casa real.

Figura 2: Página em html que permite o usuário controlar os componentes eletrônicos da Casa Solar e observar o valor gasto em reais.

Ademais, considerando a característica itinerante do CST a atividade deve ser condizente com esta realidade, por exemplo: ser resistente ao manejo e transporte, ter alternativas para locais com pouca disponibilidade de luz solar direta e ter assuntos adaptados aos diferentes públicos (ALVES, et al., 2018).

SEÇÃO 3: APLICAÇÃO

A atividade foi levada para escolas públicas de 12 municípios do Rio de Janeiro e apresentada majoritariamente para crianças e adolescentes do ensino fundamental e médio, mas também para adultos e idosos de turmas de EJA. Cada turma dispunha de 1 hora para conhecer livremente as atividades da exposição, entre elas a casa solar.

Durante a exposição do CST, o mediador é responsável por trabalhar os temas propostos pela atividade com o público visitante, adequando o diálogo à faixa etária e conhecimentos prévios. Esses diálogos podem iniciar com uma pergunta sobre a casa que está ali, “Parece uma casa de bonecas normal?”. Frequentemente os visitantes observam as lâmpadas, o ventilador, o painel solar e até os fios na parte de trás da casa. A partir dessas observações discute-se as prováveis fontes de energia para que os equipamentos funcionem, e de onde poderia vir essa energia nas casas reais. O mediador recebe comentários como: “Não tem nenhum fio ligando a casa”, “A energia vem do painel solar” ou “a energia vem da bateria”. Assim a mediação continua mostrando que o painel solar carrega o powerbank e o mesmo disponibiliza energia elétrica para a casa mesmo em locais sem luz direta.

Esse sistema conectado a baterias é comercialmente conhecido como off grid e torna possível o uso da energia solar em regiões remotas pois independe da rede de distribuição. Porém essa necessidade tende a elevar os custos de aquisição e manutenção pois a vida útil da bateria é muito menor que os painéis solares (SILVA et al., 2022).

Como a placa solar não está fixada é possível mostrar para o público que o painel realmente funciona carregando um celular diretamente no painel solar, através de cabos do tipo usb-c e micro-usb. Assim, o público observa que apesar do seu tamanho, a placa realmente está gerando energia elétrica de forma limpa.

Após a discussão sobre a geração de energia, o mediador direciona a conversa para a outra tecnologia da casa: "Se temos energia elétrica e lâmpadas, como podemos ligar as luzes dessa casa?". Nesse ponto espera-se que o público procure, na casinha, interruptores ou botões, como em uma casa real, e ao não encontrarem, o tablet em cima da mesa é apresentado como o controle dessas luzes. A interação do público com o tablet é indispensável, pois é nessa parte que será visto o resultado das luzes acendendo ao apertar cada botão.

Segundo Wagensberg (2000) existem diferentes tipos de interação entre visitantes e objetos em museus e centros de ciência e a possibilidade de interagir influencia a forma que eles percebem os elementos da exposição. Nesses ambientes as interações podem ser hands-on relacionada ao toque e manipulação física; mind-on relacionada ao engajamento intelectual; e a interatividade heart-on relacionada com a emoção e a cultura. Todas essas interações podem ser vistas na atividade em menor ou maior grau.

Após a interação com o tablet, o mediador sugere que sejam comparados os gastos de cada um dos itens na casa. Dessa forma é possível mostrar que toda casa tem um gasto de energia e que alguns aparelhos gastam mais que outros e, nesta simulação os que mais consomem são a geladeira e o chuveiro quente. É importante ressaltar que a casa solar tem um gasto de energia por segundo equivalente a uma hora de uma casa real. Essa contextualização com a realidade da conta de luz é importante, pois faz parte da educação financeira, um tema transdisciplinar da BNCC (BRASIL, 2018).

Também faz parte da discussão a observação de que o valor apresentado no site deve ser pago à companhia elétrica caso a casa não tenha placas solares. Em geral, a mediação não foca nas dificuldades e nos valores de ter painéis solares em casa, mas sim em apresentar essa energia renovável e seu potencial. Proporcionar essas experiências para os estudantes é importante para desenvolver competências da BNCC como a curiosidade, o uso de tecnologias digitais e o exercício da cidadania e assim usar estas competências para alcançar os ODS (SILVA, 2019).

Por fim, o mediador pergunta se é normal em uma casa acender as luzes com um tablet ou com um celular e geralmente o público responde que não. O mediador então incentiva que eles investiguem a casa para encontrar como que aquilo está acontecendo. Ao observarem uma plaquinha atrás da casa que conecta toda a fiação, o mediador discute sobre a utilização de IoT através do nodeMCU e suas funcionalidades. Nesse diálogo são destacadas questões como a criação da rede wi-fi em que o tablet está conectado, seu armazenamento de informações e a possibilidade de controlar os eletrônicos da casinha de qualquer lugar.

SEÇÃO 4: DESAFIOS

Inicialmente foi projetado um servidor para controle dos componentes elétricos da casa solar, todavia, sempre que era reiniciado o servidor mudava o endereço do site, isso trouxe algumas complicações para o uso pois cada vez que o servidor era reiniciado sem propósito, era necessário descobrir seu novo endereço e

poder conectar o tablet novamente. A solução encontrada foi utilizar o NodeMCU como método de criação de servidor. Dessa forma, o endereço html passou a ser fixo e facilmente encontrado no navegador do tablet.

Além dessa dificuldade, a necessidade de boa luminosidade solar durante todo o dia de exposição também foi um desafio. Em algumas exposições foi necessário usar a energia da rede elétrica local para alimentar o Arduino e NodeMCU, pois a placa solar não gerava energia suficiente. Para solucionar essa questão, o *powerbank* foi incorporado ao sistema, uma vez que armazena energia suficiente para ser usada durante o período da exposição.

Em relação ao transporte da casa, foram encontradas dificuldades em armazená-la e transportá-la de forma segura, gerando a necessidade de reparos estruturais constantes.

SEÇÃO 5: RESULTADOS

A atividade casa solar esteve em exposições que ocorreram em quadras de escolas públicas para alunos do ensino fundamental I ao ensino médio, EJA e seus professores. Sua aplicação despertou o interesse de todas essas faixas etárias motivadas pelas diferentes temáticas, por sua aplicação e similaridade com as inovações mais recentes para o cotidiano residencial. Este interesse, reforça a necessidade da associação do conhecimento científico às situações do cotidiano dos estudantes, assim como o uso de recursos tecnológicos que complementam o processo de aprendizagem e atendem às recomendações da BNCC da educação básica (LOPES, 2020).

Desde sua criação, em 2022, a atividade Casa Solar atendeu mais de 5000 estudantes distribuídos pelos municípios de Magé, Rio Bonito, Petrópolis, São Gonçalo, Santo Antônio de Pádua, Itaocara, Nova Friburgo, Bom Jardim e Cachoeiras de Macacu, Angra dos Reis, Pinheiral e Resende no estado do Rio de Janeiro.

As crianças, se encantavam pela casa de boneca e demonstravam surpresa ao perceber que era possível controlar as luzes através de um tablet conectado à internet (Figura 3). Já entre os adultos, foram observadas muitas respostas ao confirmar questões do cotidiano como, por exemplo, o consumo elétrico elevado do chuveiro.

Figura 3: Público escolar de diversas faixas etárias interagindo com a Casa Solar e os mediadores durante a exposição do CST

A energia solar foi um ponto alto dessa atividade, pois o público observou quanto poderia economizar ao investir numa energia sustentável. Essa observação é importante e positiva haja vista a necessidade de explorar tal conceito alinhado à Agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável, seja buscando o objetivo 4 (educação de qualidade) ou o objetivo 7 (energia limpa e acessível) (TURCI *et al*., 2023).

Também foi observado que muitos jovens não entendem como funciona a cobrança de energia pelas companhias elétricas ou que relatam a utilização de energia não oficial, o "gato". Essa relação de consumo de energia, estava sendo apresentada no site, por meio do tablet e foi possível perceber a diversidade de reações nos diferentes públicos. Quando as crianças e jovens eram instruídos a comparar os valores gastos por cada aparelho, o custo da geladeira e do chuveiro causava espanto, fazendo com que quisessem desligá-los imediatamente. Já os adultos, em geral, esperavam essa diferença no valor. A educação financeira é um dos temas transversais da BNCC e pode ser abordado desde o ensino fundamental I (FREITAS, s.d.) até a educação de jovens e adultos (SCARTAZZINI e MÁRIO, 2012). Com esse tema são abordados aspectos que fazem parte dos componentes curriculares Ciências, Geografia e Língua Portuguesa e não restrito a Matemática pois envolvem, além dos números, as dimensões culturais, políticas e econômicas de temas como, sobre consumo, trabalho e dinheiro (BRASIL, 2018)

Com relação ao painel solar, alguns visitantes tinham familiaridades com o tema, seja por conta de possuírem tal tecnologia em suas casas ou por verem as placas nos telhados de casas por onde passam. Todavia, muitos nunca tinham visto uma placa solar fora dos livros didáticos ou das telas de TVs e smartphones.

Em relação a IoT, o assunto costuma surpreender o público que gosta de ver a casa ligando e desligando. Alguns estudantes afirmam que já conheciam a proposta da IoT e afirmam ter em casa algum tipo de controle de luzes através da Alexa, assistente virtual lançada pela empresa Amazon. A expressiva popularização dos dispositivos móveis tem transformado a forma com que os usuários recebem, utilizam e salvam as informações e a IoT como tecnologia emergente exercerá um papel fundamental em diversos campos, como: saúde, transporte, agricultura, segurança e educação (ARAÚJO *et al.* 2009).

SEÇÃO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade Casa Solar do CST tem potencial para abordar os temas de energia solar e IoT em um ambiente de educação não-formal. A aplicação feita com um público estudantil de diversas idades mostrou que a casa foi bem recebida e gerou discussões sobre esses temas através da mediação.

Essa recepção positiva é importante pois estas tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano e proporcionando novas comodidades. Considerando as diversas possibilidades, espera-se incorporar novos elementos eletrônicos, como uma televisão, para enriquecer a experiência de controlar a casinha.

Por fim, se faz necessário adaptar o transporte da atividade de forma a garantir a segurança dos componentes eletrônicos e a integridade estrutural da casa, uma vez que seu material de confecção é pouco resistente a trações e impactos.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. H. V. S.; ELYSIO, M. S.; PEREIRA, G. R.; FRAGEL-MADEIRA, L. Percepção do público do Ciências Sob Tendas e seu papel na popularização científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, Niterói, 2018.

ALVES, G.H.; MARINS, M. M.; PEREIRA, G.R.; FRAGEL-MADEIRA, L. Ciências Sob Tendas levando a extensão ainda mais longe. In: Coelho F.J.F; Martinhon P.T.; Sousa C. Educação em Ciências, Saúde e Extensão universitária. 1ª ed. Curitiba: Brazil Publishing, 2019, p.11.

ARAÚJO, A. K. R.; CAVALCANTE, V. A. DE L.; CUNHA, F. DOS S.; SOUSA, F. DOS S.; SILVA, E. DA C. Internet das coisas aplicada à educação. Brazilian Journal of Development, v.5 n. 9, p.16376–16394, 2019.

ARAÚJO, R. S. de; SOUSA, F. L. N. de; VANDERLEY, P. S.; BENTES, S. O. da S.; GOMES, L. M.; FERREIRA, F. C. L. Renewable energy sources: research, trends, and perspectives on sustainable practices. Research, Society and Development, v. 11, n. 11, p. e468111133893, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CGEE. Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil: 2018-2019. Relatório dos resultados da enquete sobre percepção pública da C&T no Brasil. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019.

DA SILVA, D. S.; Articulações entre Agenda 2030, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável–ODS e Base Nacional Comum Curricular–BNCC. In: II CONGRESSO INTERNACINAL MEDIA ECOLOGY AND IMAGE STUDIES. 2019, p. 252 - 271.

DE ABREU, W. V.; GOMES, G.O.; PRÁ, D. H. D.; RIBEIRO, E. S. M.E2.L: Um projeto de divulgação científica sobre o consumo de energia elétrica em um ambiente escolar e na comunidade. Revista Educação Pública, v. 1, n. 3, 2022.

DOS SANTOS, J. C.; DOS ANJOS, P. G. A tributação da energia solar fotovoltaica distribuída. Revista Tributária e de Finanças Públicas, v. 152, n.30, p. 151-170, 2023.

FREITAS, J. P. Plano de aula: Conhecendo os detalhes da conta de luz. Nova Escola [s.d.]. Disponível em: https://novaescola.org.br. Acesso em: 21 abr. 2023.

LIMA JÚNIOR, C.; RODRIGUES, B. B.; SILVA, F. V. V.; LUZ, L. R.; LIMA, R. L. F. de A. Energia solar: metodologia para avaliação do local de instalação de sistema fotovoltaico fomentando a Educação Ambiental. Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA), v. 13, n. 3, p. 233–244, 2018

LOPES, G. D. P. Arduino e internet das coisas no ensino de ciências da natureza: aplicações versáteis no cotidiano e inclusão digital. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

MARTINS, H. V. P.; GORAIEB, R.; OBERLEITNER, V.; LUCENA, T. F. R. Divulgação Científica: um vídeo de animação para apresentar a internet das coisas sociais. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, Maringá, 2017.

MORAES, J. M. de; QUIRINO, C.; ALMEIDA, R. M. de; NEVES, J. E. D. A. Internet das Coisas (IoT): casa inteligente, definições e aplicações. Revista Brasileira em Tecnologia da Informação, v. 4, n. 2, p. 31 - 37, 2022.

SANTOS, S. C.; SILVA, M. A. A importância da internet das coisas no nosso cotidiano. In: 6º CONGRESSO TECNOLÓGICO DA FATEC, Mococa v. 3 n. 2, 2021.

SCARTAZZINI, L. S.; MÁRIO, L. C. Análise da conta de luz: proposta de um tema integrador nas unidades curriculares do curso de PROEJA no IF-SC. Revista Técnico-Científica do IFSC, v. 1, n. 3, p. 27-27, 2012.

SILVA, A. A. da; SILVA, T. D.; RIBEIRO, E. A. N.; LOPES, R. S. Advantages and disadvantages of off-grid system implementation in rural areas: a review. Research, Society and Development, v. 11, n. 16, p. e405111638316, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38316. Acesso em: 21 abr. 2023.

TURCI, L. F. R.; ROA, Y. H. H.; MUNIZ, A. ODS 7- energia acessível e limpa. Expressa Extensão, v. 28, n. 1, p. 5-16, 2023.

WAGENSBERG, J. et al. Principios fundamentales de la museología científica moderna. Alambique, v. 26, p. 15-19, 2000

UTILIZAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO COOPERATIVO 'LIMPANDO NOSSOS RIOS' NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA FFP

Lorena Neves Souza
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
lorenanevessouza.21@gmail.com

Daniela Fabrini Valla
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
danivalla@gmail.com

RESUMO

Com o objetivo de facilitar o entendimento e aprendizagem sobre a importância dos rios para a vida, como acontece a poluição, seus principais poluentes, o destino correto desses resíduos e a importância da reciclagem, a equipe do 'Clube de Ciências da FFP' desenvolveu o jogo didático cooperativo intitulado 'Limpando nossos rios'. Os jogos didáticos cooperativos são utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, estimular o desenvolvimento social e o trabalho em equipe, estimulando a cooperação entre os participantes e não a competição, beneficiando assim todos os jogadores.

Palavras-chave: jogos cooperativos, limpeza de rios, clubes de ciências.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato sobre o desenvolvimento e a aplicação do jogo didático cooperativo 'Limpando nossos rios', desenvolvido pela equipe do 'Clube de Ciências da FFP', bem como destacar a importância e relevância da utilização de jogos didáticos cooperativos no ensino de Ciências.

Os jogos nem sempre foram considerados como ferramentas didáticas pois, geralmente, são associados com prazer e diversão o que não era considerado importante para o desenvolvimento e formação da criança e, por esse motivo, os jogos demoraram a serem aceitos no ambiente educacional como recurso didático (GOMES & FRIEDRICH, 2001).

Atualmente, os jogos didáticos são considerados como um importante instrumento que facilita a aprendizagem e também estimula diversas capacidades cognitivas, afetivas e sociais. Estes se estabelecem, então, como ferramenta de aprendizagem, pois estimulam o interesse dos alunos, auxiliam na descoberta de novos conhecimentos, enriquecem a personalidade, permitem que os participantes se aproximem do conhecimento científico, e muitas vezes, estimulam a solução de problemas, alguns, inclusive, próximos da realidade do jogador (CAMPOS, BORTOLO & FELÍCIO, 2002).

Contudo, muitas vezes, os jogos didáticos são utilizados de forma que estimulem a competição e o individualismo, dentro do ambiente de aprendizado, gerando a impressão de que jogos devem ser sempre competitivos e que o vencedor deve ser o único premiado (MENDES & PALÁCIO, 2019). A prática da competição e o individualismo durante os jogos, pode se refletir em outros momentos do cotidiano das pessoas, dentro e fora do ambiente de aprendizagem, e por isso, é importante inserir os jogos didáticos cooperativos no contexto educacional.

Os jogos cooperativos se apresentam de maneira bem diferente dos jogos competitivos. Apreciam

a cooperação e não a competição e podem ser instrumentos utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, estimular o desenvolvimento de habilidades sociais e o trabalho em equipe, de forma que todos os participantes sejam beneficiados (MENDES & PALÁCIO, 2019).

O ato de inserir jogos cooperativos no cotidiano de aprendizagem, promove relações educativas solidárias, aproximando as pessoas e os grupos, de forma que estimule que essas atitudes sejam replicadas também fora desse ambiente educativo (MENDES & PALÁCIO, 2019).

O CLUBE DE CIÊNCIAS DA FFP E A ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE

Tendo como objetivo estimular a cooperação e o estreitamento de laços entre os clubistas e a equipe, o trabalho coletivo, a solidariedade e proporcionar diversão para todos, o 'Clube de Ciências da FFP' desenvolveu um jogo cooperativo intitulado "Limpando nossos rios". Tal atividade faz parte de um bloco maior de atividades do primeiro semestre de 2023, em que se vêm debatendo questões ambientais, com foco nas temáticas sobre água, lixo e seu descarte, sustentabilidade e os 5 R´s[1], tudo sendo atravessado por debates sobre a causa indígena e a relação forte de sua cultura com o meio ambiente.

As atividades do 'Clube de Ciências da FFP', até o momento, vêm acontecendo em blocos temáticos[2]. Com o retorno das atividades em abril de 2023, a equipe escolheu continuar com a temática do bloco chamado 'Ecologia e Sustentabilidade' que já agrupava outras 5 oficinas intituladas 'Terrário', 'Brincando Como na Floresta', 'Produzindo Nossa Aquarela', 'Saci e a Reciclagem do Lixo' e 'Biodiversidade'. Para iniciar a nova sequência de oficinas, como já citado, a equipe decidiu elaborar atividades dando ênfase na importância da água para a vida, os principais poluentes e os prejuízos causados, e o que é possível ser feito com esses poluentes. Compondo essa nova sequência de atividades, está a oficina "Limpando nossos rios", que será descrita ao longo deste trabalho.

Como parte desta oficina, os clubistas puderam participar do jogo "Limpando nossos rios", que nomeia a oficina e tem como objetivo fazer com que os clubistas percebam a importância de manter um rio limpo, conhecer os principais poluentes e seu tempo de decomposição, se atentar ao descarte correto desses poluentes e conhecer algumas espécies de animais de rios, comunidades que vivem próximas - chamadas de ribeirinhas - e, também, atividades que podem ser realizadas nesse ambiente, como a pesca e as recreativas.

A participação em clubes de ciências é muito importante para o desenvolvimento de seus participantes, que normalmente são chamados de clubistas. Os clubes permitem a construção de diferentes perspectivas da ciência e a compreensão de questões científicas, podendo transformar os espaços e comunidades das quais os clubistas fazem parte. Além disso, despertam o interesse e curiosidade do clubista, o que facilita a construção de conhecimento e permite a compreensão e envolvimento com a comunidade local, o que pode ser um estímulo para a busca de soluções de problemas comunitários, como por exemplo, a coleta seletiva e reciclagem, que é um dos focos da oficina e do jogo apresentado neste trabalho (MANCUSO, LIMA & BANDEIRA, 1996).

A equipe do 'Clube de Ciências da FFP' é composta por 8 licenciandos estudantes da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ) e uma professora coordenadora também vinculada a esta instituição de ensino, pesquisa e extensão. Segundo Palácio e Mendes (2014),

1 Os 5 R 's da sustentabilidade consistem em um conjunto de 5 ações definidas como: Repensar, Reduzir, Recusar, Reciclar e Reutilizar.

2 A descrição das oficinas anteriores e dos blocos temáticos aos quais pertencem foi detalhada em outro trabalho produzido pela equipe.

a prática de elaborar e confeccionar jogos didáticos cooperativos durante a formação docente, estimula ações cooperativas, solidariedade e respeito na escola básica.

CONFECÇÃO E ARRUMAÇÃO PARA INICIAR O JOGO

O jogo contém um tabuleiro, 18 cartas do tipo A, 18 cartas do tipo B e dez lixeiras para coleta seletiva. O tabuleiro (Fig.1) representa o rio, que no início do jogo está poluído e, ao longo de seu desenvolvimento, será despoluído até que, ao final, esteja totalmente limpo. As cartas do tipo A (Fig. 2, 3 e 4) representam os diversos poluentes que estão presentes nos rios, como por exemplo, latas de alumínio, garrafas de plásticos, papelão, entre outros, e possuem, também, um pequeno texto informativo sobre o material em questão, como sua matéria-prima e seu tempo de decomposição. E as cartas do tipo B (Fig. 5, 6 e 7), representam os componentes que faziam parte do rio antes da poluição e precisam retornar, como, por exemplo, animais, mata ciliar, comunidades ribeirinhas, entre outros, e também apresentam um pequeno texto informativo para que os clubistas possam conhecer um pouco mais sobre esse componente do rio. A arte das cartas e do tabuleiro foi elaborada na plataforma Canva[3] e os mesmos foram impressos em papel A4 da cor azul claro, depois foram envolvidos com plástico transparente autocolante, para que sua duração seja maior e, assim, o jogo possa ser utilizado por mais pessoas. Já as lixeiras (Fig. 8), foram confeccionadas reutilizando potes transparentes vazios de requeijão, onde foram colados os símbolos representando a indicação para a coleta seletiva, os quais foram impressos em folha A4, recortados e colados no interior dos potes, juntamente, foi colocada uma cartolina da cor corresponde àquela lixeira, para facilitar o reconhecimento da cor pelos clubistas durante a atividade. Foram confeccionadas dez lixeiras para coleta seletiva, sendo elas destinadas a receber: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde (branca), papel/papelão (azul), vidro (verde), metal (amarela), lixo não reciclável (cinza), plástico ou isopor (vermelha), orgânicos (marrom), madeira (preta), resíduos radioativos - pilhas e baterias - (roxa) e resíduos perigosos/contaminados (laranja).

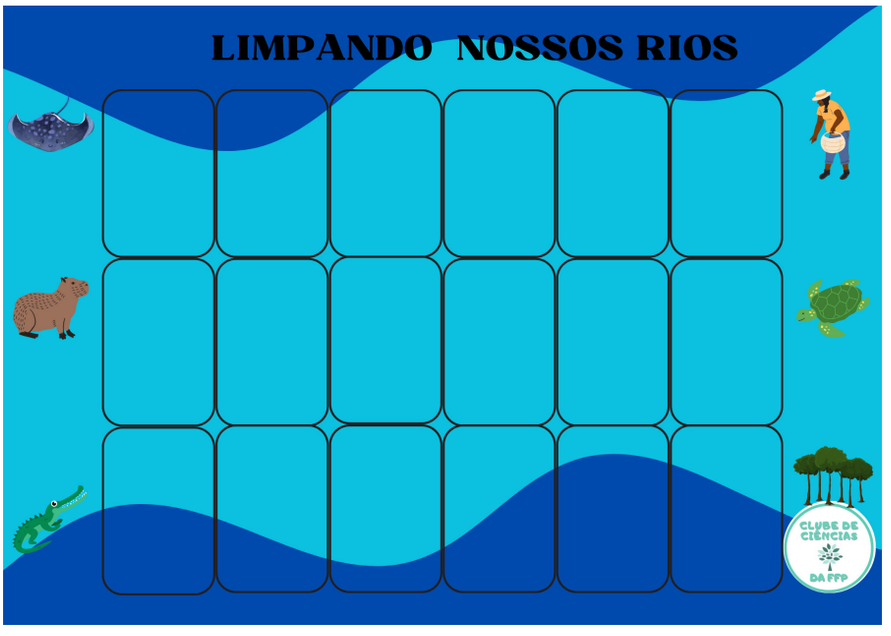


Figura 1: Tabuleiro do jogo “Limpando nossos rios”.

Fonte: Os autores.

3 O Canva é uma plataforma online de design e comunicação visual, ver mais em: https://www.canva.com

Figuras 2, 3 e 4: Exemplos de cartas do tipo A do jogo “Limpando nossos rios”.

Fonte: Os autores.

Figuras 5, 6 e 7: Exemplos de cartas do tipo B do jogo “Limpando nossos rios”.

Fonte: Os autores.

Figura 8: Lixeiras para coleta seletiva do jogo “Limpando nossos rios”.

Fonte: Os autores.

Para iniciar o jogo, é preciso arrumar o tabuleiro em cima de uma mesa ou no chão, posicionando as cartas do tipo A sobre o mesmo, com a face onde estão as informações voltadas para baixo, de modo que não seja possível ver qual é o seu conteúdo. As cartas do tipo B devem ser espalhadas sobre a mesa próximo ao tabuleiro, também com a face das informações virada para baixo e as lixeiras, também devem ficar próximas ao tabuleiro.

O jogo funciona da seguinte forma: um participante por vez deve retirar uma carta do tabuleiro, ler, em voz alta, a respeito do poluente que a carta representa e, então, descartar a carta na lixeira correta. Em caso de dúvida, é possível pedir ajuda aos colegas, afinal, o jogo é cooperativo e todos possuem o mesmo objetivo coletivo, que é limpar o rio e proporcionar uma destinação correta aos seus poluentes. Após descartar essa carta, o clubista deve escolher uma das cartas que estão fora do tabuleiro (cartas do tipo B), que representam componentes daquele rio anteriores à poluição, como alguns animais, mata ciliar, comunidades ribeirinhas, entre outros. Depois de selecionar a carta e ler suas informações para a turma, a carta deve ser colocada no rio com sua face onde estão as informações voltada para cima, para que seja possível que os outros a vejam, representando que aquele componente voltou para o rio que está sendo recuperado.

Ao final do jogo, deve-se explicar que não existe apenas um ganhador, mas sim todos participantes são vencedores pois, em conjunto, realizando um trabalho em equipe e de solidariedade, conseguiram despoluir o rio e trazer de volta as espécies que ali habitavam, as comunidades que viviam no entorno e as atividades que lá aconteciam. Afinal, quando é possível recuperar uma área natural que havia sido degradada, muitas pessoas são beneficiadas pois, os rios são importantes fontes de vida, alimento e lazer, mas são utilizados como depósito de dejetos desde que o homem fixou residência próximo aos mesmos (BRANCO[4], 1972 apud ISMAIL *et al*, 2022). Também pode ser feito um debate, como complemento, sobre os poluentes que não podem ser colocados em lixeiras, como resíduos químicos e esgotos, a necessidade de evitá-los, através do saneamento básico, e de como os processos de despoluição são muito custosos e complexos para retirar o que já foi eliminado nos rios.

PREPARAÇÃO PARA O JOGO

Antes do jogo ser iniciado, os monitores, juntamente com os clubistas, participaram de uma conversa sobre rios, em especial os rios de São Gonçalo que é a cidade onde a FFP/UERJ está localizada. Foram abordados assuntos como a localização de um dos principais rios da cidade, o Rio Alcântara, e como ele está poluído, os principais poluentes dos rios e seu tempo de decomposição, qual seria a destinação correta para eles, os prejuízos que essa poluição causa às espécies que vivem em rios, às comunidades do entorno, como comunidades ribeirinhas, pesqueiras e povos indígenas e sobre como esses grupos que dependem dos rios para viver, podem ser contaminados até por metais pesados que estão presentes, em alguns casos. Foi explicado, sobre a importância da reciclagem, mas que ela, por si só, não consegue resolver a questão da poluição dos ambientes.

Além disso, foi possível também relembrar o conceito de sustentabilidade que já havia sido apresentado em atividades anteriores e também conversar e explicar sobre o que seriam os 5 R‘s da sustentabilidade, pois essa prática se apresenta como uma importante ferramenta para auxiliar no alcance dos objetivos da educação para a sustentabilidade (SOUZA, SILVA & SOUZA, 2017).

Para encerrar a primeira parte da atividade, conversamos sobre quais atitudes individuais e coletivas é possível tomar para diminuir, ou evitar, a poluição dos rios para que, assim, esses ambientes tenham a oportu-

4 BRANCO S. M. *Poluição: a morte de nossos rios.* São Paulo, Livro Técnico, 1972.

nidade de se recuperarem. Este foi um momento importante, pois foi possível conversar sobre alguns conceitos que apareceriam, posteriormente, durante o jogo e, também, explicar em qual das lixeiras de coleta seletiva deveriam ser descartados cada tipo de resíduo, apresentando as lixeiras que os clubistas ainda não conheciam, como por exemplo, a roxa (radioativo) e a laranja (contaminados/perigosos).

APLICAÇÃO DO JOGO

O jogo foi aplicado durante uma atividade realizada no 'Clube de Ciências da FFP' em duas turmas, uma na parte da manhã e outra na parte da tarde, para clubistas com idade entre 8 e 11 anos, após a conversa inicial supracitada.

No decorrer do jogo, os monitores explicaram as informações que apareceram nas cartas e eles ainda não conheciam ou não se lembravam. Surgiram algumas dúvidas também sobre o descarte de alguns materiais mais incomuns, como pilhas e baterias e papel higiênico usado, por exemplo. Essas dúvidas foram respondidas pelos monitores e também por outros participantes, enfatizando assim o intuito do jogo: cooperação, união e solidariedade entre os participantes.

Os relatos ao final do jogo foram muito positivos. Ambas as turmas conseguiram alcançar o principal objetivo do jogo, limpar o rio, fazendo com que a vida retorne para ele, aprender sobre coleta seletiva, o descarte correto dos resíduos e os prejuízos que o descarte incorreto pode causar à natureza. Como objetivo secundário, os clubistas puderam aprender ou, até mesmo, conhecer algumas espécies que vivem em rios, povos que dependem dos rios para sobreviver e atividades que podem acontecer nesse ambiente, como, por exemplo, atividades esportivas.

ADAPTAÇÕES DO JOGO

O jogo "Limpando nossos rios" foi pensado e elaborado para ser utilizado durante uma atividade do 'Clube de Ciências da FFP', mas existem inúmeras possibilidades de uso desse jogo.

O público-alvo em questão foram crianças de 8 a 11 anos, ou seja, estudantes do Ensino Fundamental I, porém esse mesmo jogo poderia ser aplicado para estudantes do Ensino Fundamental II, inclusive em ambiente escolar, de forma que pudesse auxiliar o entendimento do conteúdo e facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Durante a execução do jogo, alguns clubistas relataram não conhecer uma parte dos animais apresentados, que não eram tão comuns em seu cotidiano, como por exemplo, a raia-de-água-doce e as lontras e então, a equipe percebeu que para melhorar a dinâmica e entendimento do jogo, seria necessário elaborar cartões informativos, principalmente que mostrassem fotos reais dos animais, para que os que ainda não conhecem, possam conhecer e, assim, aproveitar da melhor maneira possível, a proposta do jogo.

O conteúdo do jogo também pode ser adaptado de acordo com o público-alvo desejado. É possível acrescentar ou diminuir as informações presentes nas cartas ou, também, modificar os elementos que nelas estão, como, por exemplo, trocar algum animal por outro que seja endêmico da região onde o jogo será aplicado, para que, assim, os participantes possam conhecer as espécies que habitam lugares próximos a eles. Nesse sentido, o jogo poderá ser utilizado, também, com alunos do Ensino Médio e com pessoas que não estão mais no ambiente escolar, afinal o jogo trata sobre assuntos que afetam a todos e que também são de responsabilidade coletiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral que guiou este trabalho, foi descrever a oficina realizada pelo 'Clube de Ciências da FFP' chamada "Limpando nossos rios" e, também, detalhar o jogo confeccionado pela equipe que deu nome à oficina citada. Através da atividade, foi conversado com os clubistas sobre os rios de São Gonçalo, como estes rios estão poluídos, seus principais resíduos, qual seria o descarte correto dos mesmos e, também, o quanto a reciclagem é importante, mas, ela por si só, não é o suficiente para acabar com o problema dos poluentes.

Além disso, foi possível relembrar o conceito de sustentabilidade e apresentar os chamados 5 R 's da sustentabilidade, explicando qual a sua importância e conversar sobre o tempo de decomposição de cada um dos poluentes presentes no jogo e qual seria o seu destino correto, levando em consideração as lixeiras de coleta seletiva que também fazem parte do jogo.

Foram apresentadas algumas espécies que vivem em rios e que os clubistas ainda não conheciam, como a raia-de-água-doce e esclarecidos alguns termos que apareceram nas informações das cartas do jogo, como a questão da oxigenação das águas e a eclosão de ovos de anfíbios.

O Clube de Ciências da FFP proporciona que seus clubistas se aproximem da universidade e tenham experiências e contato com materiais que podem não fazer parte de seu cotidiano escolar, o que estimula a curiosidade dos participantes e desperta o interesse pela ciência.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Cadernos dos Núcleos de Ensino.* São Paulo, p. 35-48,.2003. Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: I Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES, 2001,Rio de Janeiro, *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-392.

ISMAIL, I. A. L. et al. Despoluição ecológica dos rios. *Revista Científica Integrada*, Ribeirão Preto, v.5, ed.3, p. 1-10, 2022.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre, SE/CECIRS, 1996.

MENDES, R. R. L.; PALÁCIO, T. C. G. Jogos Didáticos cooperativos em Educação Ambiental: um caminho possível para mudanças. *In*: X Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 2019, São Cristóvão, *Anais do X Encontro Pesquisa em Educação Ambiental*, Sergipe, 2019 Disponível em: http://epea.tmp.br/epea2019_anais/pdfs/plenary/0146-1-A-01.pdf.

PALÁCIO, T. C. G.; MENDES, R. R. L.. Análise de jogos cooperativos sobre ecologia e biodiversidade produzidos por licenciandos da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. *In:* V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia Regional 1, São Paulo, 2014, *Anais*..., São Paulo, 2014, p.6997-7008.

SOUZA, L. L. ; SILVA, S. S.; SOUZA, E. L. Um caminho melhor para os resíduos sólidos: levando a educação ambiental para as escolas públicas de Tefé (Amazonas). *Extensão em Revista*, Amazonas [S.l.], n. 1, p. 84-94, maio/2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/extensaoemrevista/article/view/599>.

VISITA GUIADA COMO ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE O USO DE PEIXES COMO BIOINDICADORES

Mariana Durans Almeida
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
duransmarianaaa@gmail.com

Jéssica Leonora A. C. Mariano
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Jessica.azeveddo@hotmail.com

Rebecca Tibau
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
rebecca.campista@gmail.com

Hellen Jannisy Vieira Beiral
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
hellen.jan@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho é um recorte dos estudos sobre conhecimentos prévios de estudantes da educação básica, relacionados à utilização de peixes como bioindicadores de ecossistemas aquáticos em visita guiada ao LABIH (Laboratório de Análises Bioquímicas, Ictiológicas e Histológicas), organizada pelo NAEB (Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia) ambos da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ). A visita foi dividida em três momentos: acolhimento dos estudantes; realização de sequência didática; e demonstração da rotina no LABIH. As falas dos estudantes foram utilizadas para avaliar o entendimento deles sobre características gerais dos peixes, a relação desses animais com o ambiente aquático e sua utilização para indicarem a qualidade do ambiente e estratégias de conservação. Foi percebido um maior conhecimento dos estudantes sobre as estruturas visíveis a olho nu do que sobre as estruturas vistas apenas com equipamentos de aumento. As biomoléculas que não são visíveis, apenas inferidas a partir de espectrometria, não foram citadas pelos estudantes. Estes resultados iniciais demonstraram que a visita guiada a partir da interação universidade/escola é uma alternativa metodológica de aprendizagem potente para a formação dos estudantes em áreas do conhecimento cujos principais conceitos são considerados abstratos.

Palavras-chave: Prática pedagógica, integração pesquisa e extensão, ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia

INTRODUÇÃO

Muitos estudos apontam que a aquisição de novos conhecimentos advém da reestruturação de saberes já adquiridos no contexto familiar e cultural em que o indivíduo está inserido (PIAGET, 1976; VYGOTSKY, 2002), ou seja, das experiências acumuladas. Segundo Subhani e Osman (2011), as experiências vêm principalmente de duas fontes: a sensação e a reflexão. A sensação é a compreensão de uma pessoa sobre o mundo externo, enquanto que a reflexão é a consciência do que foi percebido. No entanto, alguém que se baseia apenas na experiência sensorial sem utilizar o pensamento criativo e reflexivo está fadado a ter o

conhecimento limitado (MYAT & HLAING, 2020).

Dessa forma, é a combinação e o processamento de ideias simples acumulados que nos permite a apropriação de um conceito complexo. O processo de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia na educação básica demanda do professor e do aluno, dentre muitos fatores, fazer conexão do que está sendo ensinado com conhecimentos prévios (DRIVER & EASLEY, 1978; GIL-PÉREZ, 1994; OLIVA MARTINEZ, 1996; CARRETEREO, 1997) porém, estes conhecimentos podem ser incompletos ou mesmo contrários aos conceitos que estão sendo estudados (OZDEMIR & CLARK, 2007).

Nesse sentido, têm se observado na literatura o uso de diferentes práticas pedagógicas com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre uma variedade de conteúdo ou situações de modo a agregar novos conhecimentos, integrar conhecimentos fragmentados, ou mesmo provocar a percepção de que o conhecimento prévio estava errado e induzir uma mudança para o correto. A técnica de visita guiada destinada a estudantes da educação básica, quando bem planejada pode ter um grande potencial como prática pedagógica para a identificação de conhecimentos prévios e a reorganização destes.

A visita guiada no contexto educacional foi e vem sendo muito explorada em museus, zoológicos e jardins botânicos, porém, apesar de também ocorrerem muito em instituições de ensino e pesquisa como as universidades através dos recentes programas de "Universidade de portas abertas", pouco tem sido estudado sobre estas atividades extracurriculares. Apresentar a rotina de um laboratório de pesquisa através de visita guiada acoplada a atividades interativas pode contribuir para a integração da teoria e prática do desenvolvimento científico tão importante para a divulgação da ciência e demonstração do trabalho do cientista, tornando-o mais próximo dos educandos.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo principal, utilizar a visita guiada a um laboratório de pesquisa de uma instituição pública de ensino superior, para levantar conhecimentos prévios dos estudantes sobre o uso de peixes como bioindicadores de ecossistemas aquáticos, bem como promover novas aprendizagens sobre a temática e correlacioná-las com os seguintes conteúdos escolares: peixes (características e adaptações), ambientes aquáticos, tecido sanguíneo e biomoléculas.

METODOLOGIA

A visita guiada ao LABIH (Laboratório de Análises Bioquímicas, Ictiológicas e Histológicas) foi elaborada e conduzida pelos estudantes bolsistas de extensão, por estudantes bolsistas de iniciação científica e por professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ (Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro) que integram o NAEB (Núcleo de Apoio Experimental em Bioquímica para o Ensino de Ciências e Biologia) e desenvolvem pesquisas no próprio LABIH. A visita teve como público alvo estudantes do ensino médio da rede pública de ensino do município de São Gonçalo e duração de duas horas. Foram realizadas até o momento quatro visitas guiadas com estudantes de quatro escolas distintas, duas no mês de março e duas no mês de abril deste ano (2023). A análise dos conhecimentos prévios dos estudantes da educação básica foi feita no âmbito das investigações qualitativas (BOGDAN & BIKLEN, 1994). As falas dos estudantes foram gravadas em gravador digital durante todo o período da visita. As falas gravadas foram transcritas para posterior análise. Após a transcrição das falas dos estudantes em todas as visitas, elas foram agrupadas em 4 categorias de acordo com o nível de demonstração de conhecimento

prévio sobre a temática em cada fase da visita: 1. Nenhum conhecimento, 2. Pouco conhecimento, 3. Médio conhecimento e 4. Muito conhecimento. A elaboração da visita consistiu em três fases: acolhimento, arguição investigativa e atividade demonstrativa conforme apresentado no organograma abaixo (fig. 1) e detalhado a seguir.

Figura 1: Roteiro da visita guiada.

Fonte: As autoras (2023).

Fase 1. Acolhimento:

O acolhimento foi planejado para receber os alunos na área externa do LABIH. Esse momento foi destinado a uma breve fala sobre o papel da universidade para a sociedade e a importância dos projetos de extensão que trazem os alunos da educação básica para integrar o espaço universitário. Também foi feita uma explanação sobre as pesquisas desenvolvidas no LABIH para inserir os estudantes na temática da visita e também iniciar uma correlação da temática com os conteúdos escolares: peixes (características e adaptações), ambientes aquáticos, tecido sanguíneo e biomoléculas. A partir desse momento foi dado início a uma sequência didática que correspondeu à fase 2 da visita.

Fase 2. Arguição investigativa:

Nesta etapa metodológica foi utilizada uma sequência didática para levantar conhecimentos prévios dos estudantes e ao mesmo tempo delinear os objetivos de aprendizagem. A primeira atividade da sequência consistiu em apresentar um aquário com um peixe ornamental dentro. Foi dado 10 minutos para que os estudantes em grupo (máximo de 4), com a ajuda dos guias (estudantes universitários), pudessem anotar em um papel as respostas para as seguintes perguntas: a) “O que vocês estão observando? ”; b) “O que vocês conseguem visualizar”?; c) “O que vocês sabem que tem aí, mas não conseguem visualizar”? Nesse momento foi explicado aos estudantes da educação básica que o verbo observar estava sendo utilizado como sinônimo de “ver”, “olhar” e “apreciar”; o verbo visualizar estava sendo utilizado como sinônimo de “conceber”, “imaginar” e “idealizar”. O objetivo dessas perguntas foi alcançar respostas relacionadas às estruturas não só macroscópicas, mas também microscópicas e moleculares, bem como as suas respectivas funções para a manutenção da vida do animal apresentado aos estudantes. Logo após o tempo destinado às anotações, os estudantes puderam compartilhar verbalmente as suas respostas com todos presentes.

A segunda atividade da sequência didática consistiu na apresentação de dois exames de sangue fictícios, contendo resultados da concentração de células das séries vermelha e branca do sangue, além das concentrações das principais biomoléculas (glicose, colesterol, triglicerídeos e proteínas totais) com os respectivos valores de referência. Os alunos, separados em pequenos grupos, foram convidados a comparar os exames fictícios e identificar, de acordo com os valores referenciais, qual dos pacientes estaria saudável. Abaixo segue o exemplo do resultado dos exames de sangue fictícios (fig.2; fig.3):

Exame 1

HEMOGRAMA	VALORES OBTIDOS	VALORES DE REFERÊNCIA
HEMÁCIAS	5,85	4,5 A 6,0 milhões/ml
PLAQUETAS	329.000	150.000 a 450.000 mm³
LEUCÓCITOS	6.500	4.000 a 12.000 mm³
GLICOSE	85	70 a 100 mg//dl em jejum
COLESTEROL TOTAL	110	<190 mg/dl
TRIGLICERÍDEOS	119	<150 mg/dl
PROTEÍNAS TOTAIS	7,0	6,0 a 8,0 g/dl

Exame 2

HEMOGRAMA	VALORES OBTIDOS	VALORES DE REFERÊNCIA
HEMÁCIAS	6,42	4,5 A 6,0 milhões/ml
PLAQUETAS	123.000	150.000 a 450.000 mm³
LEUCÓCITOS	15.000	4.000 a 12.000 mm³
GLICOSE	120	70 a 100 mg//dl em jejum
COLESTEROL TOTAL	260	<190 mg/dl
TRIGLICERÍDEOS	285	<150 mg/dl
PROTEÍNAS TOTAIS	3,0	6,0 a 8,0 g/dl

Figura 2 e 3: Resultados dos exames de sangue fictícios.

Fonte: As autoras (2023).

Deste modo, após a discussão estabelecida pelos alunos sobre a análise dos exames, eles foram incentivados a falarem sobre a relação dos dados do exame com a saúde das pessoas e posteriormente com a sobrevivência dos peixes no ambiente em que vivem, através das seguintes perguntas:

1. “Que informações os resultados dos exames de sangue podem fornecer com relação à saúde das pessoas? ”

2. “E no peixe, qual seria a importância dessas análises? ”

Após o debate promovido pelas respostas das perguntas e com o entendimento pleno por parte dos alunos de que com os dados fornecidos a partir da análise do sangue de peixes, é possível inferir sobre o ambiente em que vivem antecipadamente, possibilitando uma intervenção ecológica mais rápida e eficaz, eles foram apresentados ao passo a passo de como é realizada a coleta sanguínea e o processamento do sangue de peixes de água doce, simulando o trabalho no LABIH, compondo assim a terceira atividade da sequência didática.

Nesta terceira atividade, os estudantes puderam interagir com os materiais (reagentes, vidrarias e instrumentos) e com os equipamentos utilizados nas técnicas. Ao mesmo tempo em que os materiais e equipamentos eram apresentados, algumas perguntas eram feitas aos estudantes, tais como: “Você conhece? ”, “Sabe para que serve? ”, “No seu dia a dia usa algo que tem a mesma função ou função parecida? ”, “Sabe como utilizar? ”. Também foi feita uma explicação sobre os protocolos de biossegurança adotados pelo LABIH e de utilização de animais para experimentação aprovado em comitê de ética. Abaixo segue o passo a passo de como a atividade transcorreu. Em cada um desses passos um ou mais estudantes eram convidados a realizarem a simulação.

Passo a passo da atividade de simulação do protocolo técnico:

1. Foi explicado sobre a contenção do peixe e a coleta do sangue através de punção intracardíaca. O peixe foi exposto em uma toalha clara e limpa, umedecida para possibilitar a respiração do animal. Foi posicionado com seu lado ventral voltado para cima para que fosse simulada a introdução da agulha (de baixo calibre) no animal. A seringa utilizada na simulação já continha uma solução de café e água na proporção de duas colheres de chá de café para meio copo de água.

2. Após a simulação da coleta, a solução de pó de café e água foi colocada em tubos capilares e levado para a centrífuga de micro hematócrito para demonstrar o processo de centrifugação e ao final explicar como é feito o cálculo do percentual de células vermelhas em relação ao sangue total, ou seja, como é obtido o dado do hematócrito.

3. Uma pequena parte da solução foi adicionada a lâminas para a realização do esfregaço com o intuito de demonstrar como as células do sangue são fixadas e coradas para posterior análise. Após esta simulação os estudantes puderam observar ao microscópio óptico uma lâmina de sangue humano e uma lâmina de sangue de peixe previamente preparadas.

4. O restante da solução foi adicionado em tubos Eppendorfs, sendo centrifugado com intuito de simular a separação do plasma das células do sangue.

5. Após a separação, foi explicado aos alunos que é no plasma que as biomoléculas glicose, triglicerídeos, colesterol e proteínas estão presentes. E que para a identificação e quantificação dessas biomoléculas era

preciso a utilização do equipamento espectrofotômetro. O princípio do funcionamento do espectrofotômetro foi explicado nesse momento.

Após essa fase metodológica foram feitas as seguintes perguntas aos estudantes: "Vocês conheciam a composição do sangue? ", "Já tinham observado células de sangue humano? ", "Já observaram células do sangue de outros animais? ", "Como vocês imaginavam que as biomoléculas eram identificadas e quantificadas? ".

Fase 3. Prática de observação:

Após a sequência didática realizada na fase 2 da metodologia, os estudantes foram levados para o interior do Laboratório onde puderam ver uma das estagiárias realizando a identificação e quantificação de biomoléculas através do equipamento espectrofotômetro, na íntegra e ao vivo. Após esse momento os estudantes foram apresentados a outros equipamentos indispensáveis às atividades em um laboratório de pesquisa como o Vórtex, Balança, pHmetro, Banho-Maria, Capela entre outros. Com isso, tiveram uma noção básica do funcionamento de cada um deles.

Ao final de toda essa visita guiada ao LABIH, houve uma extensa discussão com os estudantes sobre como os dados obtidos no sangue dos peixes podem trazer informações a respeito do ambiente em que vivem e nesse momento foi explicado também o conceito de bioindicador. Para facilitar esta discussão, foi exemplificada a correlação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos do sangue com uma provável condição ambiental (Quadro 1).

Parâmetros hematológicos e bioquímicos	Condição ambiental
Percentual de hemácias aumentado	Redução de oxigênio dissolvido na água
Percentual de hemácias diminuído	Aumento de oxigênio dissolvido na água
Aumento da série branca	Defesa do corpo contra organismos infecciosos e substâncias estranhas presentes na água
Alteração da concentração de glicose	Hábito alimentar (tipo de alimento disponível no ambiente e horário), pouco ou muito deslocamento do animal, estresse ambiental.
Alteração da concentração de colesterol	Relacionado à fase de desenvolvimento do peixe indicando que este está vivendo por mais ou menos tempo no ambiente
Alteração da concentração de triglicerídeo	Influências sazonais nos fatores bióticos e abióticos sobre o metabolismo do peixe
Alteração da concentração de proteínas totais	Presença de substâncias tóxicas na água

Quadro 1: Correlação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos do sangue com a condição ambiental.

Fonte: As autoras (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentadas aqui as respostas dadas pelos estudantes da educação básica às perguntas que compuseram o que chamamos de "arguição investigativa" acompanhadas de uma breve discussão. O resultado que segue apresenta algumas respostas que foram dadas pelos estudantes durante as atividades da sequência didática da fase metodológica 2. A escrita foi mantida conforme resposta dos alunos com o intuito de não

descaracterizar as falas. Cada estudante foi identificado como E1, E2, e assim sucessivamente.

O quadro abaixo (Quadro 2) apresenta algumas falas feitas em resposta às perguntas realizadas na primeira atividade da sequência didática. Foi criada uma escala onde a ausência de "+" correspondeu a nenhuma descrição, "+" correspondeu a baixa descrição (citar apenas o peixe), "++" média descrição (citar o peixe e o ambiente em que ele está inserido, no caso a água do aquário) e "+++" descrição detalhada (citar o peixe, o ambiente em que está inserido, as características do ambiente e a relação organismo ambiente) do que os estudantes observaram e visualizaram.

Pergunta	Exemplos de respostas	Descrição
O que vocês estão observando?	E1 - "Um peixe. "	E1 - +
	E2 - "Um peixe no aquário. "	E2 - +
	E3 - "Um peixe no aquário com água. "	E3 - ++
	E4 - "Um peixe de cor laranja no aquário com água se movimentando de um lado para o outro. A água está turva e possui areia no fundo do aquário."	E4- +++
O que vocês conseguem visualizar?	E1 - "O peixe é adulto. "	E1- +
	E2- "O peixe está usando o ar da água para respirar. "	E2- ++
	E3- "O peixe está respirando o oxigênio da água e a bomba do aquário está colocando mais oxigênio na água. Pega o ar do ambiente e coloca o ar com oxigênio para dentro. "	E3- ++
	E4- "A água está turva porque provavelmente deve ter resto da ração e cocô do peixe, ou alguém colocou a mão suja na água. O peixe com certeza não dorme nesse horário, porque ele está se mexendo muito.	E4- +++

O que vocês sabem que tem aí, mas não conseguem visualizar?	E1- “Moléculas de água. ”	E1- +
	E2- “Os ossos do peixe. ”	E2- +
	E3- “O sangue transportando oxigênio e alimentos para o corpo. ”	E3- ++
	E4- “A forma como o peixe sobrevive nesse aquário. Ele guarda alguma comida que colocam para ele? Ele dorme à noite ou de dia? Quantas vezes ele faz cocô? Se o dia estiver mais iluminado isso mexe com ele? Ele tem órgãos mas não visualizo.”	E4- +++

Quadro 2: Respostas dos alunos referentes às perguntas realizadas na primeira atividade da sequência didática.

Fonte: As autoras (2023).

De acordo com a escala de descrição, foi percebido que a maioria dos estudantes tiveram dificuldades em descrever criteriosamente o que estavam observando, focaram no peixe ou algo inerente ao animal, desconsiderando o ambiente que estava inserido. As estruturas do animal e características do ambiente citadas foram as macroscópicas. Mesmo o E4 que apresentou mais detalhes sobre o animal, sobre a água e demonstrou de alguma forma a relação do animal com o ambiente em que está inserido não citou sobre estruturas microscópicas e moleculares. O E1 citou a palavra “moléculas” se referindo a composição da água, demonstrando que tem algum conhecimento prévio sobre o que são moléculas, mas em nenhum momento conseguiu fazer relação desta molécula com a sobrevivência do animal.

Além disso, foi percebido também uma grande dificuldade dos estudantes em extrapolar o que estavam observando e/ou visualizando como o hábito alimentar e circadiano para o ambiente natural. Curioso destacar que apenas o E3 falou sobre a presença de sangue no peixe, os demais estudantes desconheciam sobre a presença de sangue em peixes até aquele momento, inclusive foi feita a relação por este mesmo estudante do uso do termo “carne branca” com a ausência de sangue. O E3 apesar de saber que o peixe tinha sangue ainda conseguiu correlacionar com a sua função, mas não sabia explicar como o alimento era transportado. O E4 chegou a citar o pulmão dentre os órgãos que constituem o peixe e rapidamente foi corrigido pelos colegas que citaram a presença de brânquias. O E2 demonstrou conhecimento sobre a presença de osso em peixes e ainda no decorrer da sua fala relacionou com a “espinha”, este mesmo estudante citou também a existência de peixes cartilaginosos.

Com a análise dessa primeira atividade da sequência didática que compõe a fase 2 da metodologia pensada para a visita guiada, percebemos que os estudantes da educação básica compreendem alguns conceitos, mas não conseguem aplicá-los em outros contextos. Um exemplo dessa observação é o E1 que demonstrou conhecer o conceito de molécula ao responder “Moléculas de água.”, mas não conseguia correlacionar a importância das moléculas para o peixe se tornar adulto.

Ficou explícito também que os conceitos que demandam abstração tais como os processos fisiológicos (funcionamento dos órgãos, integração entre sistemas) e presença de biomoléculas no sangue (vindas da alimentação ou da biossíntese e metabolismo de moléculas de reserva energética) não foram lembrados. Isso enfatiza a importância da utilização de atividades que integram diferentes conhecimentos com conteúdos

escolares como um recurso pedagógico. A visita guiada proposta neste trabalho tem potencial para cumprir essa função. Durante os momentos de discussão ao ser apresentado aos estudantes o que é usar o peixe como um bioindicador de ecossistemas aquáticos, foram inseridos os conteúdos escolares: peixes (características e adaptações), ambientes aquáticos, tecido sanguíneo e biomoléculas, enfatizado a necessidade da inter-relação dos conhecimentos sobre estes conteúdos para que de fato ocorra um amplo entendimento da importância de se conservar o ambiente aquático.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Foi possível constatar que os resultados preliminares obtidos demonstraram que as falas dos estudantes analisadas sugerem pouco conhecimento prévio acerca (1) das características estruturais e funcionais dos peixes tanto macroscópicas quanto microscópicas que permitem a sua adaptação e conseqüente sobrevivência ao ambiente em que vivem; (2) do que compõe o ambiente aquático no que tange aos elementos bióticos e abióticos; (3) da presença e composição do tecido sanguíneo em peixes bem como a utilização do sangue para inferir sobre o ambiente aquático e (4) da relação das biomoléculas com o desenvolvimento do animal.

Além disso, apesar deste trabalho ser um recorte de uma pesquisa em andamento, verificamos que os estudantes apresentaram dificuldades em integrar os conteúdos aprendidos nas disciplinas escolares para o entendimento de uma determinada situação, que neste trabalho foi o uso de peixes como bioindicadores. Isso permite uma reflexão acerca das metodologias empregadas no ensino de ciências e biologia, geralmente metodologias que apresentam os conteúdos de forma fragmentada, e que não estimula o aluno ao protagonismo de buscar inserir estes conteúdos em diferentes situações naturais, o que nos leva a pensar em uma renovação acerca das metodologias para o ensino (LIMA; AMORIM; LUZ, 2018; PEREIRA, 2010).

Sendo assim, a visita guiada é uma abordagem metodológica alternativa capaz de tornar possível o contato dos estudantes com ambientes históricos, educacionais e, neste caso, ambientes científicos, por vezes distantes do ambiente escolar, e assim aproximá-los de uma metodologia construtivista (FRANCO, 2015) que permita o interesse pelo aprendizado proposto, tendo em vista a forma em que os conteúdos são abordados sem deixar de lado os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, cap. 1 e 2, p. 48-52. 1994.

CARRETEREO, M. Construtivismo e educação. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

DRIVER, R. & EASLEY, J. Pupil sand paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. Studies in Science Education, Leeds, v. 5, p. 61-84, 1978.

FRANCO, A. R. S. A importância da concepção CTS e das metodologias construtivistas (resolução de problemas, trabalho prático e trabalho cooperativo) no ensino das ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia), Área de concentração: Ensino de Biologia e de Geologia - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa - Portugal, 2015.

GIL-PEREZ, D. Diezaños de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. Enseñanza de Las Ciencias, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 154-164, 1994.

LIMA, J. F.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. S. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO, v. 11, n. 1, p. 36- 54, 2018.

MYAT, M & HLAING. Critical Studyof John Locke ' s Viewon " Source of Idea, 11, pp. 69–73, 2020.

OLIVA MARTINEZ, J. M. Estudios sobre consistencia en las ideas de los alumnos en ciencias. Enseñanza de Las Ciencias, Barcelona, v. 14, n. 1, p. 87-92, 1996.

OZDEMIR, G & CLARK, D. An Overview of Conceptual Change Theories, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, vol 3 no 6, pp. 351–61, 2007.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de Ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. Cadernos da FUCAMP, v. 9, n. 11, p. 1-9, 2010.

PIAGET, J. Equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE CLUBE DE CIÊNCIAS NOS ANAIS DO EREBIO RJ/ES (2001 – 2019)

Marcelly Conceição Silveira
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
scmarcelly98@gmail.com

Davi Melo Vargas
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
davimelovargas@gmail.com

Alexia Mota da Silveira Santos
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
alexiamotta11@gmail.com

Daniela Fabrini Valla
Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ)
danivalla@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados obtidos em um levantamento bibliográfico com as palavras-chave 'clube de ciências', nos anais do Encontro Regional de Ensino em Biologia da Regional 2 - EREBIO RJ/ES (2001-2019), desenvolvido pela equipe do 'Clube de Ciências da FFP'. Durante a leitura dos textos encontrados, a equipe decidiu por organizar esses trabalhos por categorias, buscando compreender de que forma a referida temática aparece em relação ao ambiente em que ocorre – não escolar/escolar – e qual sua relação com o ambiente universitário. Este tipo de trabalho contribui com a valorização da ciência, seja ela em oficinas oferecendo suporte e capacitação, como também, criações de clubes e atividades didáticas. Além disso, incentiva a produção de materiais didáticos e experimentos, aplicando a metodologia investigativa.

Palavras-chave: clube de ciências, atividades diáticas, formação de professores, ensino não formal, ensino investigativo.

INTRODUÇÃO

O trabalho aqui apresentado é resultado de um levantamento bibliográfico realizado pela equipe do projeto 'Clube de Ciências da FFP' durante o período de isolamento social da pandemia de Coronavírus (COVID-19), entre os meses de março e setembro de 2020, onde foram consultados todos os anais referentes ao Encontro Regional de Ensino em Biologia da Regional 2 (EREBIO RJ/ES)[1] dos anos de 2001 a 2019, buscando a temática 'clube de ciências'. O objetivo inicial, era de buscar bibliografia para estudar e conhecer mais sobre o assunto junto aos bolsistas licenciandos, porém ao realizar as leituras de tais referências, a equipe decidiu por organizar esses trabalhos por categorias, buscando compreender de que forma a temática clube de ciências aparece em relação ao ambiente em que ocorrem – não escolar/escolar – e qual sua relação com o ambiente universitário.

1 O EREBIO RJ/ES é um encontro bienal realizado pela SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Regional 2 - RJ/ES, que reúne professores da escola básica, da universidade e estudantes para discutir o ensino de ciências e biologia.

Os clubes de ciências são espaços de presença espontânea por seus membros, geralmente chamados de clubistas, que possibilitam o desenvolvimento da imaginação e da criatividade, através da problematização e da busca por soluções pelos estudantes para questões de sua realidade, configurando um importante estímulo à aprendizagem científica e de sua metodologia de trabalho, ao desenvolvimento da autonomia e das relações sociais. (MENEZES; SCHROEDER, 2014).

O projeto 'Clube de Ciências da FFP' foi criado no início do ano de 2020, com o principal objetivo de contribuir positivamente com a educação científica de crianças e adolescentes de São Gonçalo e, especialmente, nos arredores da FFP/UERJ (Faculdade de Formação de Professores da UERJ), reforçando a ideia de uma atividade extensionista funcionar como uma ponte permanente entre universidade e sociedade.

Dessa forma, um dos objetivos do projeto é de colaborar com a transformação local, no sentido de se tornar um espaço em que estudantes da escola básica criem, desde a infância/adolescência, uma relação de identificação e pertencimento com o espaço universitário, experimentando atividades não só de iniciação e vivência científica, mas também de reflexão e formação de cidadania crítica. Assim, tais estudantes, possam vir a se tornar agentes disseminadores de informações científicas e sobre a universidade em seu círculo de vivência (VALLA & MONTEIRO, 2022).

MOTIVAÇÕES E REFERENCIAIS DA PESQUISA

A necessidade de adaptação durante o período de isolamento, fez com que as atividades pensadas para ocorrerem em turmas presenciais com estudantes clubistas fosse substituída, a priori, por atividades que pudessem ser realizadas de forma remota, em contexto de isolamento social, onde, naquele momento, não havia, ainda, recursos e treinamento para a realização de encontros e formação de turmas com atendimento remoto. Assim, o atendimento presencial ao público precisou ser adiado e a equipe do projeto precisou pensar estratégias para adaptar o trabalho no referido período (VALLA & MONTEIRO, 2022).

A escolha de realizar um levantamento bibliográfico, teve por objetivo entender como outros clubes de ciências já vinham trabalhando e se estruturando ao longo dos últimos anos, buscando realizar uma atividade de pesquisa que estimulasse o estudo e a reflexão sobre a temática e, também, como formação para a equipe visando o momento em que fosse possível a realização dos encontros com clubistas. O levantamento foi realizado em todos os anais do EREBIO RJ/ES entre os anos de 2001 e 2019 e, depois, foi realizada uma catalogação e posterior análise dos resultados encontrados na pesquisa.

Um levantamento bibliográfico consiste em realizar um levantamento da bibliografia existente sobre um determinado assunto em um ou mais locais com trabalhos sobre a temática, mapeando e sintetizando ideias (SCHMITZ & TOMIO, 2019), neste caso sobre clube de ciências, presentes nos trabalhos dos anais de encontros de ensino de ciências e biologia. O levantamento é um passo inicial muito importante para qualquer pesquisa, pois através dele, é possível ter maior contato e se aprofundar em determinada temática, entendendo o que uma comunidade acadêmica vem produzindo em um período de tempo escolhido.

Justifica-se este tipo de pesquisa, como destaca Soares (1989), pois, estes estudos são importantes para a evolução da ciência, permitindo que se organize periodicamente informações e resultados já obtidos sobre determinada temática. Este tipo de trabalho contribui com a valorização da ciência, seja ela em oficinas oferecendo suporte e capacitação, como também, criações de clubes e atividades didáticas. Além disso, incentiva a produção de materiais didáticos e experimentos, aplicando a metodologia investigativa. Nesta direção,

buscamos mapear e sintetizar, as produções sobre clubes de ciências a partir de um conjunto de trabalhos relacionados ao EREBIO RJ/ES (2001-2019), evento que reúne professores, pós-graduandos e licenciandos bienalmente. Nesse sentido, buscamos observar de que forma os registros sobre a referida temática, vêm circulando entre parte da comunidade acadêmica do ensino de ciências e biologia ao longo dos anos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre os meses de março e setembro de 2020, a partir da busca de trabalhos com as palavras-chave 'clube de ciências' nos anais do EREBIO RJ/ES realizado pela Regional 2 da SBEnBio entre os anos de 2001 a 2019. Os arquivos estão disponíveis no site[2] da SBEnBio - Regional 2, em formato digital. A seleção foi realizada a partir dos títulos, resumos e do próprio texto dos trabalhos, utilizando as palavras-chave 'clube de ciências', a partir da ferramenta de busca presente nos arquivos dos anais, que permitia uma busca pelo arquivo completo.

Utilizando um cronograma, como proposto por Prá & Tomio (2014), para organizar o trabalho de pesquisa, seguiu-se os seguintes procedimentos:

a) Determinar e delimitar a temática; definir as palavras-chave; selecionar locais para realizar a pesquisa; salvar e organizar os trabalhos encontrados;

b) Elaboração de um roteiro de leitura e observação dos trabalhos: identificação da pesquisa (referência sobre o evento, nome do autor e título do trabalho); observar o foco de abordagem da temática clube de ciências em cada trabalho (escolar, universidade, relato de experiência em um clube, clube como parte de algum outro projeto)

c) Organização de tabelas com os dados coletados

d) Análise dos dados com base no objetivo específico da pesquisa

e) Escrita do trabalho com os procedimentos e resultados

A criação da tabela com os dados obtidos após a busca, utilizou colunas contendo os itens coletados nas análises, nomeando-as: Numeração do EREBIO, Título do evento, Título dos textos encontrados, Autores do trabalho, Instituição onde ocorreu o evento, Cidade do evento e o ano do encontro. Os trabalhos foram organizados na tabela em ordem numérica crescente do encontro de origem e separados por cores diferentes segundo o número do encontro, facilitando a pesquisa dos conteúdos para futuros trabalhos e levantamentos. A última coluna foi acrescentada após a leitura e análise dos trabalhos, de acordo com o local de ocorrência dos clubes de ciências (ambiente não escolar ou escolar) para facilitar a leitura e análise dos mesmos e será melhor explicada adiante.

Foram encontrados 11 trabalhos sobre a temática clube de ciências nos anais pesquisados. No VI EREBIO e no IX EREBIO não foram encontrados trabalhos com a temática. Um trabalho estava especificamente relacionado a um clube de leitura de ciências e decidimos não o considerar por não ser uma experiência de clube de ciências propriamente dita. Um outro trabalho aparecia na busca pelo título e pelo resumo, mas o texto não se encontrava disponível no arquivo. Foram selecionados um total de 9 trabalhos, que aparecem com numeração na tabela abaixo (Tab.1), a partir da qual se segue a discussão desenvolvida a partir da leitura e análise dos textos.

2 https://regional2.sbenbio.org.br/

A análise dos trabalhos se baseou na divisão de acordo com o local em que ocorreram: “ambiente não escolar” (letra N - cor amarela na última coluna da tabela) e “ambiente escolar” (letra E - cor laranja na última coluna da tabela). Obteve-se como resultado: 3 trabalhos em ambiente não escolar (com N na última coluna da tabela) e 6 trabalhos em ambiente escolar (com E na última coluna da tabela). Os trabalhos em ambiente não escolar são os de número 1,3 e 5 e os trabalhos em ambiente escolar são os de número 2,4,6,7,8 e 9.

	EREBIO	Título / Fonte	Textos Encontrados	Autores	Instituição	Cidade	Ano	Esc/N esc
1	I EREBIO RJ/ES	“Novo milênio, novas práticas educacionais?”	Clube de ciências Protetores da Natureza: Vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ	Marilene de Sá Cadei; Marli Cruz Veiga da Silva e Mirian do A. Jonnis	UFF	Niterói	2001	N
2	I EREBIO RJ/ES	“Novo milênio, novas práticas educacionais?”	Clube de Biologia: uma contribuição para a iniciação científica dos jovens	Luciana Mesquita e M. I. M. Toledo	UFF	Niterói	2001	E
3	II EREBIO RJ/ES	“Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola”	A Ilha Grande através de desenhos	Bianca Neuberger, Leda Betina Bicudo Naldi, Danielle Machado Duarte e Aline Quadros Pereira	FFP	São Gonçalo	2003	N
4	III EREBIO RJ/ES	“Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa”	Participação em um projeto de parceria entre universidade e escola: relato de um professor	Fernando Fortunato Faria Ferraz	UFRRJ	Rio de Janeiro	2005	E
5	IV EREBIO RJ/ES	“Ciências Biológicas e Ensino de Biologia: tradições, histórias e perspectivas”	Analisando a experiência da oficina pedagógica “montando um clube de ciências na escola”em um projeto de divulgação científica itinerante	Marcus Soares & Isabel Gomes	UFRRJ	Seropédica	2007	N
6	V EREBIO RJ/ES	“Diferentes realidades, diferentes sujeitos: tecendo fazeres e saberes no ensino de Ciências e Biologia”	Concepções apresentadas por alunos do ensino médio integrantes de um clube de ciências – um relato de experiência com enfoque CTS	Sheila Soares de Assis ET AL	UFES	Vitória	2010	E
7	VII EREBIO RJ/ES	“Tecendo laços docentes entre Ciência e culturas”	Conhecendo a memória do clube de ciências do CAP UFRJ: uma atividade desenvolvida por alunos de iniciação científica do ensino médio	Carla Mendes Maciel; Isabel Van Der Ley Lima; Maria Matos; Mariana Lima Vilela; Natália Tavares Rios; Ana Carolyna Lima de Castro; Ana Clara Luquett; Juliana Cruz; Fellipe Sebastiam da Silva Paranhos	UFF	Niterói	2015	E
8	VIII EREBIO RJ/ES	“Aqui também tem currículo! Com a palavra, os professores de Ciências e Biologia”	A utilização do filme “procurando dory” como recurso didático para o ensino e aprendizagem da biodiversidade marinha	Eduarda Helena Soares Pires Universidade Federal Fluminense epires@id.uff.br Carolina Nascimento Spiegel (no texto)	UFF	Niterói	2017	E
9	VIII EREBIO RJ/ES	“Aqui também tem currículo! Com a palavra, os professores de Ciências e Biologia”	A feira livre como local de ensino para abordar o tema alimentação	Thainá Guimarães Felicissimo Universidade do Estado do Rio de Janeiro thainagfelicissimo@gmail.com Patrícia do Socorro de Campos da Silva SEEDUC/SME Rio de Janeiro patt.help@gmail.com Sonia Barbosa dos Santos Universidade do Estado do Rio de Janeiro malacosonia@gmail.com (no texto)	UFF	Niterói	2017	E

Tabela 1 – Relação dos textos encontrados/selecionados durante o levantamento bibliográfico. Fonte: os autores, 2023

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Salvador (2002), os clubes de ciências se caracterizam como espaços de ensino não formal, uma vez que não se encontram condicionados a um currículo nacional e possuem sua estrutura centralizada nas necessidades dos participantes e não a uma estrutura cronológica previamente definida. Os clubes também não possuem avaliação quantitativa e, muito importante, possuem frequência facultativa, não se restringindo a um número específico de participantes, a um nível de ensino ou a um espaço físico. Segundo Tomio et al

(2020), embora os clubes de ciências sejam espaços de educação não formal, funcionam em constante comunicação com a escola, sendo coordenados por docentes, o que pode explicar a maior ocorrência de registros para clubes em ambiente escolar.

Dentre os três trabalhos em ambiente não escolar, dois deles tratam de atividades relacionadas à temática clube de ciências (3 e 5), mas não registram especificamente uma atividade, o funcionamento ou montagem de um clube de ciências propriamente dito, portanto, o único registro sobre clube de ciências em ambiente não escolar encontrado na busca dos anais pesquisados foi o do texto 1.

Os dois primeiros trabalhos em ambiente não escolar (1 e 3) se referem a um projeto chamado "Clubes de Ciências - século XXI" ligado ao Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável - CEADS - um campus regional da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) na Ilha Grande (RJ). O texto 3 - "A Ilha Grande através de desenhos" trata de uma oficina de desenho com objetivo de sondagem, que ocorre antes de um clube de ciências estar em funcionamento no local. O trabalho 1 - "Clube de ciências Protetores da Natureza: Vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ" descreve que o funcionamento do projeto está atrelado ao Setor de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da UERJ (IBRAG/UERJ), sendo um local criado para a valorização cultural e da sustentabilidade ambiental, que funciona de acordo com as demandas da comunidade local.

Fica evidente no relato, a importância da presença de clubes de ciências em ambientes universitários, ao descrever que, por exemplo, o projeto de iniciação à docência com a temática 'Malacologia', do IBRAG/UERJ, desenvolveu várias atividades em parceria com o clube de ciências (concurso de castelo de areia e conchas, coleta e observação de moluscos, mostra de vídeos, oficina de desenhos etc.), sendo assim estabelecida uma parceria muito valiosa com um instituto de biologia de referência que em muito pode contribuir com um projeto de iniciação à ciência.

O trabalho 5 - "Analisando a experiência da oficina pedagógica 'Montando um Clube de Ciências na Escola' em um projeto de divulgação científica itinerante" trata de um relato de experiência sobre criar, aplicar e avaliar a oficina sobre a montagem de clubes de ciências, oferecida pelo projeto "Ciência Móvel - Vida e Saúde para todos" ligado ao Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz. Esta oficina era dada a professores dos municípios visitados junto à exposição itinerante que o projeto supracitado realiza, incentivando que criassem clubes de ciências em suas escolas.

Clubes de Ciências são espaços privilegiados de discussão e construção de conhecimentos onde os estudantes (e seus professores) poderão ser acordados para a cidadania, possibilitando a fundamentação para o desenvolvimento de atividades científicas que envolvam os alunos com a sociedade, estimulando a socialização, a liderança, a responsabilidade e o espírito de equipe (MANCUSO, LIMA & BANDEIRA, 1996). Sendo tais características muito buscadas e valorizadas no ambiente escolar, é natural e de suma importância que estes projetos ocorram dentro das mesmas, porém a existência de projetos e iniciativas incentivadoras de clubes de ciências em outros espaços também tem extrema importância como parceria e apoio a escola básica.

Dentre os resultados que envolvem atividades ou registros sobre clubes de ciências em ambiente escolar (trabalhos 2, 4, 6, 7, 8 e 9), os trabalhos de número 2 e 7 se referem a instituições escolares que pertencem a universidades federais, onde seus docentes possuem carreira universitária assim como outros docentes da universidade, realizando atividades de ensino, pesquisa e extensão.

O texto 2 - "Clube de Biologia: uma contribuição para a iniciação científica dos jovens" trata de um processo de avaliação do impacto que as atividades do Clube de ciências produziram para os alunos do Colé-

gio Técnico da UFMG no sentido de incentivar seu potencial investigativo ao participar de um clube. O caso do texto 7 - "Conhecendo a memória do clube de ciências do CAp UFRJ" é um relato sobre a experiência por parte das professoras da escola, na orientação de jovens do ensino médio, na pesquisa para a reconstituição da história do Clube de Ciências do Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp UFRJ), possibilitando a vivência da pesquisa acadêmica e sua metodologia de trabalho.

Pode-se observar a importância da integração da experiência da vida acadêmica no ambiente escolar, trazendo atividades de caráter investigativo, colaborando para aprimorar vivências sobre o conhecimento e a produção científica para a sociedade.

Nessa mesma linha de importância da proximidade da escola que sedia o clube de ciências com a universidade, o trabalho 4 - "Participação em um projeto de parceria entre universidade e escola: relato de um professor" relata a experiência da participação de licenciandos de Ciências Biológicas da FFP/UERJ no projeto "A Ciência no Mundo da Escola e no Mundo da Universidade: articulando um diálogo", realizado na Escola Municipal Altivo César, em Niterói/RJ. Dessa forma, é relatado que os alunos de licenciatura desenvolvem atividades práticas didáticas e de pesquisa no ensino de ciências, sob a supervisão de professores da universidade em conjunto com professores da escola. E uma das atividades registradas foi a implantação de um clube de ciências, com o objetivo de explorar a prática científica, estimulando a investigação e a melhor compreensão de conceitos.

O trabalho de número 6 - "Concepções apresentadas por alunos do ensino médio integrantes de um clube de ciências - um relato de experiência com enfoque CTS ", é um relato sobre uma sondagem realizada com alunos do ensino médio sobre mudanças ou não na concepção dos mesmos sobre ciência, tecnologia e sociedade após participarem de um projeto de clubes de ciências, sendo tal projeto idealizado entre e o professor da escola e a equipe do Espaço UFF de Ciências.

Interessante que, mais uma vez, são apresentados projetos de clubes de ciências que têm ligação com uma universidade, ainda que estejam em ambiente escolar. No caso, os dois trabalhos têm ligação com a extensão universitária, que desde a década de 1980, passou a ser compreendida como um processo de maior abertura da universidade para uma relação mais ampla com a sociedade (NOGUEIRA, 1999). Sendo assim, o diálogo constante entre universidade e os profissionais da educação básica, mostrou-se muito promissor, através da atuação de equipes de trabalho e pesquisa na escola, via clube de ciências, propiciando a vivência do método científico e do ensino por investigação (AZEVEDO, 2009).

O texto 8 - A utilização do filme "Procurando Dory" como recurso didático para o ensino e aprendizagem da biodiversidade marinha – se trata do relato de uma atividade extracurricular realizada no Clube de Ciências do CIEP 449 – Governador Leonel de Moura Brizola (Charitas). Tal projeto foi idealizado pelo professor da escola em conjunto com a equipe do PIBID biologia – UFF. Da mesma forma, o texto 9 - A feira livre como local de ensino para abordar o tema – descreve uma atividade do Clube de Ciências da Escola Municipal Telêmaco Gonçalves Maia (Pavuna), projeto que ocorre em parceria com professores do IBRAG/UERJ.

As condições de trabalho e a valorização do profissional são essenciais ao docente para que consiga desenvolver um bom trabalho (CARISSIMI & TROJAN, 2011), mas a realidade que o professor da escola básica enfrenta, em geral, é de dificuldades diversas, de forma que ainda que haja interesse e intenção de realizar projetos extracurriculares, como os clubes de ciências, fica muito difícil seu desenvolvimento sem apoio. Tais circunstâncias corroboram o fato de que os 6 trabalhos analisados que relatam a presença de clubes de ciências

em ambiente escolar, estão ligados de alguma forma a alguma instituição acadêmica.

CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico realizado com as palavras-chave 'clube de ciências' nos anais do EREBIO RJ/ES (2001-2019) obteve como resultado um total de 9 trabalhos. Ao serem analisados, foram divididos em duas categorias: se ocorriam em ambiente 'não escolar' ou em ambiente 'escolar'. A maioria dos trabalhos ficou na categoria de ambiente escolar, possivelmente por serem espaços que estão em constante trocas com a escola, uma vez que este tipo de projeto contribui com o processo de alfabetização científica, através de debates e da realização de experimentos, entre outras atividades importantes para a consolidação do processo científico.

Porém, um fato que chamou a atenção, foi de que todos os 9 trabalhos tinham, de alguma forma, ligação com uma instituição superior de ensino, a maioria universidades, reforçando a ideia de que o diálogo constante entre universidade e os profissionais da educação básica, pode ser muito promissor, através da atuação de equipes de trabalho e pesquisa na escola, via clube de ciências, propiciando a vivência do método científico e do ensino por investigação.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. de. *Ensino por Investigação:* Problematizando as atividades em sala de aula. *In:* CARVALHO , A. M. P. de (org);. *Ensino de Ciências:* Unindo a pesquisa e a prática São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2009. p. 19-33

CARISSIMI, A. C. V.; TROJAN, R. M. *A* valorização do professor no Brasil no contexto das tendências globais. *Jornal de Políticas Educacionais,* Paraná, nº 10, P. 57-69,.agosto-dezembro de 2011.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre, SE/CECIRS, 1996.

MENEZES, L. C.; SCHROEDER, S. Clubes de Ciências: espaço de estímulo à aprendizagem científica e de sua metodologia de trabalho. *In.* Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 393-406, 2014

NOGUEIRA, M.D. P. Políticas de extensão universitária brasileira 1975 – 1999, Dissertação, (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFMG, 1999

PRÁ, G. & TOMIO, D. Clube de Ciências: Condições de Produção da Pesquisa em Educação Científica no Brasil. In. *Alexandria*, v. 7, n. 1, p. 179-207, 2014.

SALVADOR, P. M. P. D. Avaliação do impacto de atividades outdoor: contributo dos Clubes de Ciências para alfabetização científica. Dissertação, (Mestrado), Universidade do Porto, 2002.

SCHMITZ, V.; TOMIO, D. O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora, *In: Revista Investigações em Ensino de Ciências*, V24 (3), p. 305-324, 2019 DOI: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p305

SOARES, M. B. *Alfabetização no Brasil*: o Estado do Conhecimento. Brasília, INEP/Santiago: Reduc, 1989.

TOMIO, D. Os clubes de ciências como contextos de formação inicial docente: contribuições a partir da produção científica de um coletivo PIBID *In.Colloquium Humanarum.* V. 17 jan/dez, p. 397-416, 2020

VALLA, D. F.; MONTEIRO D. C. *Desafios e possibilidades para integrar educação científica e formação docente em um clube de ciências. In. Revista Interdisciplinar Sulear*, 5(12), p. 36–54, 2022, DOI: https://doi.org/10.36704/sulear.v1i12.6786

VALLA, D. F.; MONTEIRO, D. C. Educação científica e formação docente: desafios e possibilidades em Clube de Ciências no formato remoto. In: Fernanda de Jesus Costa. (Org.). *Clubes de Ciências:* reflexões de experiências durante a pandemia. 1ed. Belo Horizonte: Sarerê Editora e Educação Tecnológica, v. unico, p. 1-16, 2022.

EIXO 4 – CULTURAS, LINGUAGENS E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

OFICINA "MUDANÇAS CLIMÁTICAS: QUAIS MUNDOS DESEJAMOS PRESERVAR?" - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Iuri Chicharo Gastim
Universidade Federal Fluminense (UFF)
iurigastim@gmail.com

Shaula Maíra Vicentini de Sampaio
Universidade Federal Fluminense (UFF)
shaula.maira@gmail.com

RESUMO

O seguinte relato de experiência foi produzido a partir dos desdobramentos do Programa Licenciaturas UFF 2022. O projeto "Educação Ambiental e Antropoceno: invenções com a ciência, arte e a cultura" tomou a direção de abordar as mudanças climáticas de maneira não-convencional, a partir do planejamento e realização de oficinas pedagógicas. A oficina, nomeada "Mudanças climáticas: Quais mundos desejamos preservar?" foi ministrada em três turmas de 8º ano da Escola Municipal Levi Carneiro. As três turmas que receberam a oficina obtiveram resultados distintos e formas de interagir com a atividade distintas entre si. Os desdobramentos obtidos, e aqui narrados, proporcionaram importantes reflexões a respeito do contato dos jovens com o tema das mudanças climáticas e sobre como esse tema pode ser abordado através de linguagens diversas, em uma conversa entre Ciências e Arte.

Palavras-chave: educação ambiental, arte, mudanças climáticas, ensino fundamental, oficina pedagógica

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: IMAGINANDO ABORDAGENS OUTRAS

O seguinte relato de experiência foi produzido a partir dos desdobramentos do Programa Licenciaturas UFF 2022, que possibilita que bolsistas de cursos de licenciatura desenvolvam práticas em escolas, contribuindo para a formação inicial de professores. Assim, as atividades realizadas decorrem do projeto "Educação Ambiental e Antropoceno: invenções com a ciência, a arte e a cultura", orientado pela professora XXXX[1].

A proposta do projeto buscava abordar as mudanças climáticas de maneira não-convencional, na forma de realização de oficinas pedagógicas na Escola, tendo ciência dos cuidados necessários ao abordar esse tema sensível com indivíduos em formação, sujeitos aos extremos emocionais e comportamentais das idades e âmbito escolar. Expor a gravidade das mudanças climáticas para fora da universidade tem se tornado algo cada vez mais urgente, à medida que "somos hoje impactados tanto em termos de qualidade de vida, logística e efeitos econômicos, quanto em termos identitários, políticos e laborais." (MARTINS; MORENO, 2020, p.21).

1 O nome da professora não foi mencionado para garantir o anonimato para avaliação do artigo.

Martins e Moreno (2020, p.24) fazem um importante apanhado de acontecimentos que mostram a proximidade e intensificação dos infortúnios causados pelas mudanças climáticas antrópicas:

> As últimas três décadas foram sucessivamente mais quentes, excedendo qualquer temperatura média de 10 anos desde 1850 (IPCC, 2014). No Brasil, 51 eventos hidrológicos extremos (inundações e secas) ocorreram entre os anos de 2005 a 2016, resultando em 1.976 fatalidades, cerca de 39 milhões de pessoas afetadas e perdas econômicas da ordem de US $11 bilhões (EM–DAT, 2011). Somente nesses períodos foram registradas secas intensas na Amazônia em 2005 e 2010 e enchentes em 2009, 2012, 2014 e 2015; Seca extrema na região semiárida entre os anos de 2012 a 2017; Seca e déficit hídrico na região Sudeste em 2014 (crise hídrica de 2014) (...)

A importância da realização desse projeto se deu na reverberação da "complexidade que configura as mudanças climáticas, que são globais, mas se inscrevem em relações locais, retirando-a de uma lógica redutora e simplista que demanda uma solução" (PFEIFFER, 2020, p.193), promovendo intercâmbios entre universidade e escola ao criar possibilidades de práticas pedagógicas com uma temática que vem sendo muito debatida tanto na academia, quanto na mídia e em outros espaços da sociedade.

Aproximar a arte e a ciência é também um aspecto crucial desse projeto, visto que "a ciência e arte se consolidaram de formas muito distintas e por isso, possuem aspectos que as distanciam" (ROCHA; SOARES, 2020, p.5308). Conversando com os mesmos autores, é interessante articular esses dois campos do conhecimento, buscando criar conexões e possibilidades de colocá-los em diálogo no espaço escolar.

O projeto contemplou uma etapa inicial de estudos que permitiram o aprofundamento sobre o assunto. Mas é importante dizer que não houve apenas a leitura de textos acadêmicos. Buscou-se diversificar as fontes de informação com podcasts e vídeos de canais do YouTube. A segunda etapa consistiu no planejamento e, posteriormente, na realização de uma oficina em três turma do 8º ano da Escola Municipal Levi Carneiro, no bairro do Sapê, Niterói.

PLANEJANDO E CONCEBENDO A OFICINA

Buscou-se planejar atividades que pudessem trazer diferentes maneiras de pensarmos sobre as Mudanças Climáticas e suas consequências. A proposta era propiciar reflexões nas turmas sobre a amplitude da questão e seus muitos efeitos na sociedade e no meio ambiente.

Com o nome de "Mudanças climáticas: Quais mundos desejamos preservar?", a oficina foi realizada em 4 momentos, sendo eles a introdução, as "Estações de Narrativas", a "Estação de Criação" e a discussão e encerramento, com a duração totalizando dois tempos de aula.

Primeiramente, cada turma foi dividida em cinco grupos. Depois, seguiu-se uma introdução sobre o tema das mudanças climáticas. Nessa parte introdutória, de 15 minutos de duração, também foram apresentadas perguntas norteadoras aos participantes, não para serem necessariamente respondidas, mas de modo a estimular o pensamento deles sobre o tema (Fig.1).

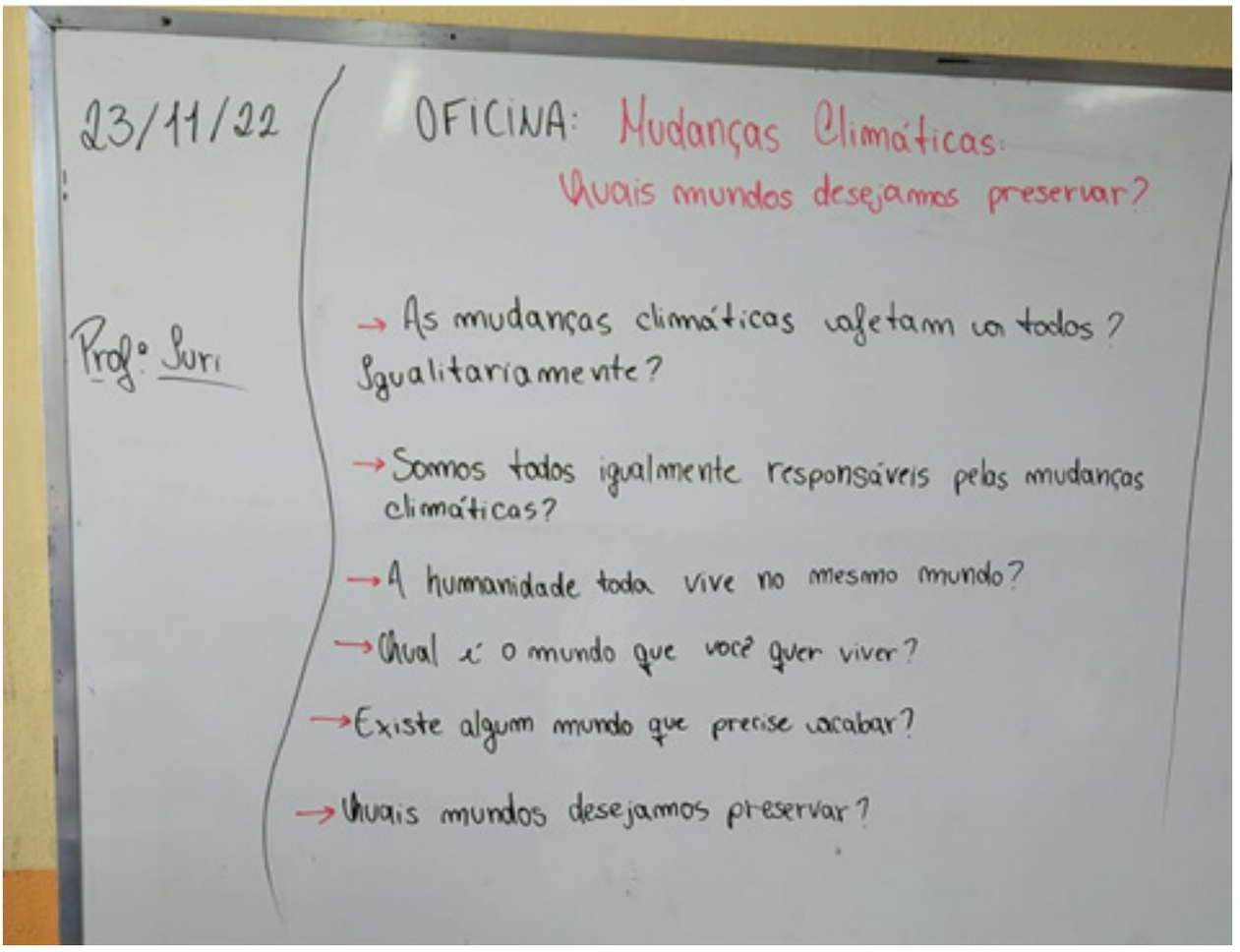


Figura 1: Perguntas norteadoras escritas em quadro branco.

No segundo momento, chamado de "Estações de Narrativas", cinco caixas foram distribuídas aos grupos de alunos, cada uma contemplando narrativas distintas: narrativas sobre desmatamento, narrativas sobre a questão animal, narrativas sobre crise hídrica, narrativas sobre aquecimento global e narrativas sobre a questão indígena. As "estações" foram nomeadas Mundo Verde-Cinza, Mundo Bicho-Gente, Mundo Molhado-Seco, Mundo Morno-Quente e Mundo Aldeia-Cidade, respectivamente.

Dentro dessas caixas havia todo tipo de produção artística e midiática, como fotografias, pinturas, poemas, desenhos, gráficos, notícias, charges e outras produções que conversassem com as narrativas acerca daquela estação. A confecção das caixas buscou chamar atenção sobre as narrativas ali contidas, apresentando trechos de músicas e imagens, convidando os estudantes a explorarem seu conteúdo. Assim, os alunos transitavam com calma entre as estações de narrativas, manipulando seu conteúdo, conversando entre si, de modo a aproveitar a curadoria de referências presentes em cada caixa.

Depois disso, os estudantes foram convidados a produzirem um artefato cultural, em conjunto, na "Estação de Criação", que consistiu no terceiro momento da oficina. Foi dado um grande papel em branco no qual os estudantes podiam colocar os pensamentos que lhes ocorreram ao longo das outras etapas da nossa atividade. Eles foram encorajados a modificar o papel das mais diversas formas, por exemplo através de desenhos, escrita de versos e até modificações físicas, como recortes e rasgos. Além disso, eles podiam utilizar as imagens presentes no interior das caixas para compor a produção. A proposta era que eles se expressassem livremente sobre como foram afetados pelas narrativas sobre mudanças climáticas que tinham acessado na etapa anterior.

Cada participante deveria efetuar pelo menos uma modificação no papel, de modo que a "Estação de Criação" se tornasse um artefato coletivo. Ao final, a turma criava um título que expressasse as ideias desenvolvidas naquela produção. Um dos objetivos dessa parte, além de ser uma catarse das experiências vivenciadas no segundo momento, foi evidenciar que todas as questões abordadas se conectam intimamente.

O último momento da oficina foi uma breve conversa com os participantes sobre a experiência. A partir da "Estação de Criação", sintetizamos e debatemos os sentimentos que a oficina desencadeou.

A atividade como um todo pretendeu incentivar a criação de novas maneiras das pessoas se relacionarem consigo mesmas, com o meio ambiente, com a cidade, com os outros seres humanos e com os seres não-humanos.

Seguem as fotos das "Estações de Narrativas" após a confecção dos materiais, um processo que demandou criatividade e empenho para que as caixas ficassem esteticamente chamativas e, ao mesmo tempo, continuassem conversando com a proposta de cada respectivo tema (Fig.2).

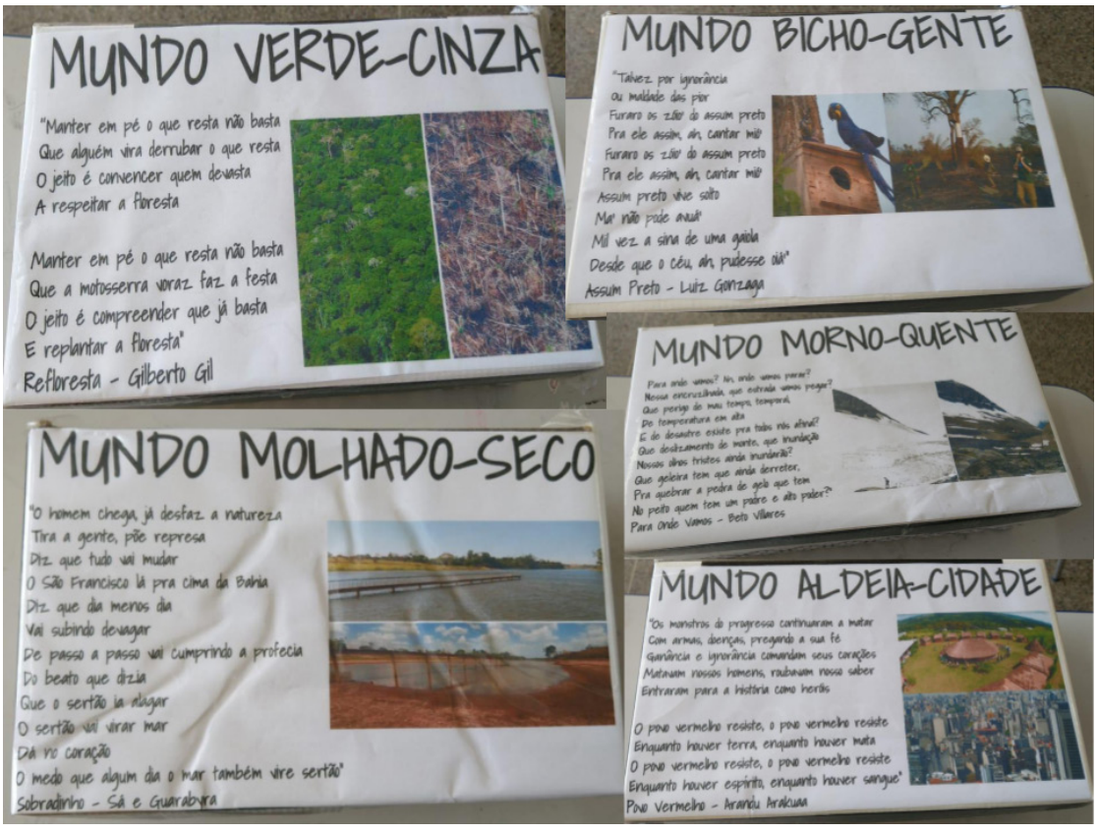


Figura 2: "Estações de Narrativas".

As imagens que compunham o conteúdo interno das caixas foram encontradas em diversos sites na internet. Essa etapa de curadoria foi muito interessante de se fazer. Tentei incluir o maior número de referências possíveis na seleção das imagens e, também por isso, fui acatando várias sugestões pertinentes ao tema que me fizeram ao longo do desenvolvimento da oficina. Apesar disso, é claro, eu trouxe muitas referências pessoais para a minha atividade. Incluí versos que eu gosto, frases de pensadores que admiro, capas de bandas que eu cresci escutando, personagens de desenhos que assistia quando criança, etc. Foi, também, uma viagem pelo meu universo cultural e artístico.

NARRATIVAS DIVERSAS EM CRIAÇÃO

Nessa parte do texto, apresento um relato sobre o desenvolvimento das oficinas nas três turmas de 8º ano. Ainda que seja bastante detalhado, considero importante mostrar o como cada turma se envolve de um modo diferente, produzindo significados distintos sobre as questões trabalhadas. Esse é um aprendizado importante para um futuro professor, pois permite entender que o planejamento é um mapa que vai ser percorrido de formas variadas em cada contexto, com sujeitos diferentes. Além disso, mesmo a forma de conduzir as atividades foi variando de acordo com a turma e o contexto.

1. TURMA 8C

Na primeira turma, havia cerca de 15 alunos presentes. No momento introdutório, no qual fiz uma breve explanação sobre as mudanças climáticas, a turma se mostrou um tanto desinteressada. Após discorrer sobre o tema da oficina, expliquei como se realizaria a parte prática e distribuí as caixas (nossas "Estações de Narrativas").

A partir desse momento, botei para tocar, em meu celular, o álbum instrumental Águas da Amazonia, de Philip Glass. Essa sonorização causou a mesma sequência de sentimentos em todas as turmas: um estranhamento no início, seguido por uma familiarização, ao passo que as músicas se tornavam parte do ambiente.

Enquanto os alunos exploravam as caixas, eu escrevi no quadro o cabeçalho, o nome da oficina e as perguntas motivadoras que iriam estimular essa etapa prática. Divididos em 5 grupos, os alunos começaram a conversar entre si e discutir sobre os conteúdos das caixas: achar alguns estranhos, alguns impactantes, fazer algumas piadinhas, mas tendo reações que eram sinais de que eles estavam imersos na oficina.

Sem eu solicitar que o fizessem, levemente hesitantes, os alunos começaram a modificar o papel em branco que disponibilizei. A pergunta que eu mais ouvia era: "professor, é pra colar?". Eu sempre respondia algo do tipo: "pode colar, mas tenta fazer algo a mais também.". Os alunos escolheram (e isso se repetiu nas outras turmas) fazer muita colagem, de modo que a nossa "Estação de Criação" ficou, inicialmente, bem cheia de imagens, mas com pouco conteúdo além disso.

Vendo a forma que estava tomando aquela produção coletiva, os estudantes começaram a se empenhar no trabalho. Umas alunas começaram a fazer conexões entre as imagens e alguns desenhos, enquanto outros alunos davam vários palpites e começavam a reorganizar as imagens. A escolha do título do trabalho, "Consequências Do Meio Ambiente", foi feita sem muita discussão, entre as alunas que decoravam o papel.

A turma se engajou tanto na "Estação de Criação", que quase não consegui fazer o fechamento da oficina, pois eles pediam cada vez mais minutos para conseguir finalizar a produção. Faltando 5 minutos para acabar nosso tempo, pedi a atenção dos alunos para agradecer a participação deles e comentar que um dos objetivos do artefato que eles criaram era mostrar como as questões trabalhadas separadamente nas "Estações de Narrativas" são, na verdade, intimamente interligadas.

2. TURMA 8B

A oficina na segunda turma (8B), dois dias depois, aconteceu bem cedo. A turma estava muito esvaziada - no máximo 10 alunos em sala -, provavelmente por conta do horário e, segundo os próprios alunos, em tom de brincadeira: "quem participa, não veio". Antes do sinal do colégio bater, escrevo o cabeçalho do dia,

o nome da oficina e as perguntas motivadoras no quadro, ao passo que os alunos iam chegando em sala. Comecei introduzindo o conceito das mudanças climáticas e a turma participou desse momento mais do que a anterior.

Nesta turma eu fiz um movimento diferente: as caixas foram distribuídas antes do começo da oficina, de forma que os alunos, organizados em ilhotas de mesas e cadeiras, já tinham uma pequena ideia do que iriam fazer na parte prática. Isso não se saiu tão bem, pois os alunos, ansiosos e curiosos, já foram abrindo as "Estações de Narrativas" durante a introdução, explorando os conteúdos precocemente.

O segundo momento, de visita às narrativas, sucedeu-se na 8B de maneira bem semelhante à turma anterior. Ao som das composições de Philip Glass, os alunos observavam, estranhavam-se, riam, faziam cara de dúvida, enfim, reagiam das mais diversas maneiras aos conteúdos.

A oficina seguiu e - assim como nas 2 outras turmas - o terceiro momento, da "Estação de Criação", iniciou-se sem que eu precisasse sinalizar para tal. Os alunos foram, de maneira espontânea, querendo modificar o papel, que nessa sala encontrava-se mais ao fundo. Porém, a 8B não se interessou muito em fazer um trabalho coletivo harmônico, e mesmo os esforços individuais foram raros.

O resultado da produção deles foi o que mais deixou a desejar, tanto visualmente quanto no conteúdo, sendo quase que inteiramente composto por colagens desconexas. "As Mudanças Climáticas Do Mundo" foi o título escolhido pela 8B: pouco elaborado, mas objetivo e coerente.

3. TURMA 8A

Minha segunda turma do dia - a terceira, e última, a participar da oficina - foi a 8A. A atividade, neste caso, por conta de um imprevisto, teve de ser encurtada em cerca de 30 minutos. Essa turma foi a que as reações à proposta percorreram extremos, pois dos 25 estudantes presentes, uma parte esteve muito engajada e concentrada na atividade, enquanto outros ficaram indiferentes e não participaram de forma satisfatória. A introdução foi cansativa, pois os alunos estavam bem agitados e um dos grupos não parava de falar, nem mesmo quando eu chamava atenção.

Finalizada a parte introdutória, expliquei a atividade prática e distribuí as "Estações de Narrativas" - aprendi com a 8B que deixá-las expostas nas mesas antes da explicação era uma má ideia.

O grupo de meninos que estava atrapalhando o momento inicial continuou sem vontade de cooperar com a atividade: mal exploraram as caixas, mesmo com incessantes incentivos meus. Porém, os outros grupos estavam interessados, o que me deixou menos apreensivo. Assim como na 8C e 8B, a transição do momento exploratório para o momento de criação ocorreu espontaneamente. O primeiro aluno a modificar o papel foi um menino tímido: escreveu com lápis verde, bem fraco, um verso sobre o desmatamento. Após isso, assim como nos outros trabalhos, vários estudantes começaram a colar as imagens que mais se conectaram. Até o grupo que mostrou estar menos envolvido adicionou alguns recortes.

Ao longo do tempo, foi diminuindo o interesse de parte da turma e um barulho muito grande começou a preencher a sala. A turma, que seria liberada do dia letivo às 10:00, foi entrando nesse clima de despedida. Apesar disso, dois grupos ainda mantinham foco total em produzir o trabalho, até que uma das meninas que estava focada me solicitou para que eu dispensasse quem não queria mais participar, pois eles estavam atrapalhando quem realmente queria estar ali.

Na hora hesitei, pois não conseguiria fazer a finalização da oficina com todos e, logo, o raciocínio não seria concluído. Porém, vendo o total desinteresse de alguns e a devoção dos alunos que estavam participando ativamente da atividade, decidi acatar a sugestão. Fiquei feliz que, assim, aqueles estudantes em volta da "Estação de Criação" tiveram tranquilidade para terminar o que começaram, inclusive extrapolando o horário de saída deles em prol disso.

Envolvendo muita criatividade e imersão na proposta, os alunos que permaneceram em sala produziram um trabalho final muito interessante, com colagens e conexões pertinentes - que tornaram o papel visualmente harmonioso - e um título chamativo e coerente, que representa o comprometimento de parte da turma com a oficina: "O Que Acontece Com O Mundo!!". Mesmo sem a maioria dos estudantes em sala, realizei o fechamento desta oficina, assim como nas anteriores, e agradeci a participação dos que estavam presentes.

PENSANDO JUNTO ÀS CRIAÇÕES

Dedico esta seção para analisar as "Estações de Criação" produzidas, essas que se configuraram como artefatos culturais singulares, criados a partir do universo de vivências e afetos de cada turma e dos indivíduos que as compõem. Conversando com Guimarães e Sampaio (2014, p.130), podemos considerar inevitável esse encontro da Educação Ambiental com a cultura, visto que a mesma "atravessa a docência, ou seja, ela percorre cada momento da nossa atuação como educadores ambientais, às vezes perfurando, outras tocando delicadamente nossos corpos, olhos, vozes, sensibilidades."

A primeira produção, da 8C (Fig.8), foi tomando forma ao longo do crescente interesse da turma no resultado final. Houve reorganizações e discussões a respeito de como a composição estava ficando. Isso é visível em partes do papel que estão danificadas, por conta da cola. Essas modificações físicas, mesmo que não intencionais, conceberam ao artefato a ideia de destruição e reconstrução. Uma dessas danificações está perto de um trecho colado, de autoria de Thalyane Soglia, sobre um lobo-guará que foge de um incêndio na floresta. Ao redor dele, a turma desenhou fogo e fumaça, que ganham textura com o papel danificado (Fig.3).

Figura 3: Modificação da turma 8C, colagem, desenho e papel danificado.

Vale destacar, também, as associações feitas a partir das colagens: a notícia sobre contaminação de rios conectada à imagem do peixe da lagoa radioativa de Springfield (Fig.4), do desenho animado The Simpsons; a fotografia em preto e branco de indígenas Zo'é, por Sebastião Salgado, atrelada à manchete sobre o Marco Temporal e uma fala de Ailton Krenak sobre a diferença "do pensamento dos índios e do pensamento dos brancos" (Fig.5). Associações como essas, mesmo que simples, exercitam e estimulam a conexão entre diferentes modos de linguagem e comunicação por parte dos alunos.

Figura 4: Modificação da 8C, colagem.

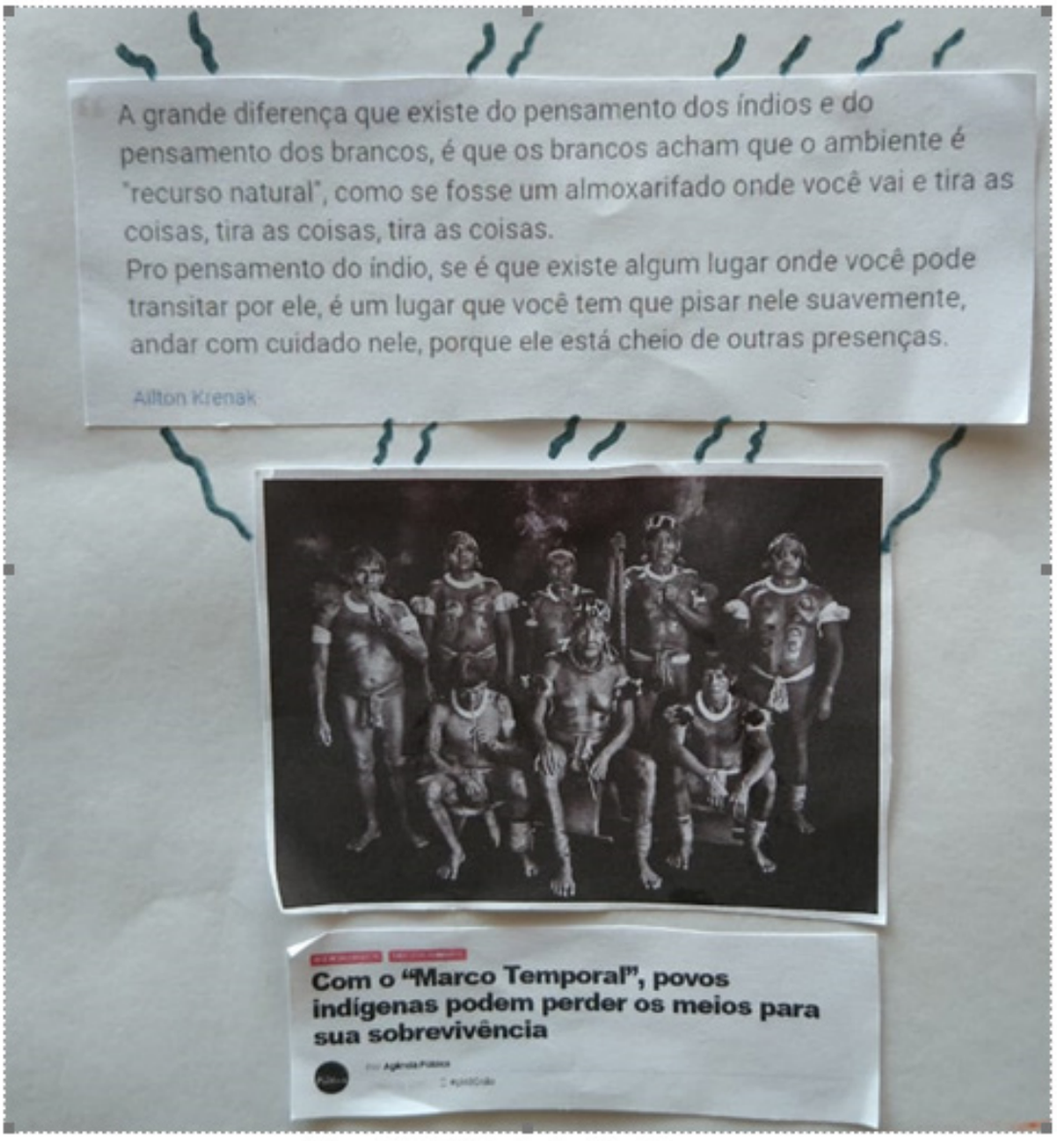


Figura 5: Modificação da 8C, colagem.

Ainda nas modificações da 8C, é possível identificar desenhos que compõem as colagens, numa relação de mutualismo. Há uma colagem de uma charge sobre um saco plástico sendo o último consumidor da cadeia alimentar marinha. Ao redor da charge, a turma desenhou poças d'água com outros detritos, dando a impressão de que a água - e o lixo - da colagem ultrapassa seus limites, transbordando ao redor da imagem (Fig.6). O mesmo ocorre ao redor das artes de Denilson Baniwa e Jaider Esbell, as quais são adornadas por desenhos feitos pela turma em uma tentativa de produzir grafismos semelhantes aos dos artistas indígenas (Fig.7).

Figura 6: Modificação da 8C, colagem e desenho.

Figura 7: Modificação da 8C, colagem e desenho.

Figura 8: "Estação de Criação" da turma 8C.

Prosseguindo, temos o artefato produzido pela turma 8B (Fig.11), que, como já foi dito, menos engajou-se na atividade, talvez pela pouca presença de estudantes no dia. Apesar disso, a produção não deixou de ter alguns elementos a serem destacados. Há a presença do desenho do sol, uma constante em todos os três artefatos. Nessa "Estação de Criação", também podemos identificar a única modificação exclusivamente textual. Uma menina escreveu, em um espaço vago no papel, sobre como as mudanças climáticas "vem afetando os países mais pobres e as florestas" (Fig.9). Ela estava, por vontade própria, respondendo formalmente a primeira pergunta que eu havia escrito no quadro: "As mudanças climáticas afetam a todos? Igualitariamente?"

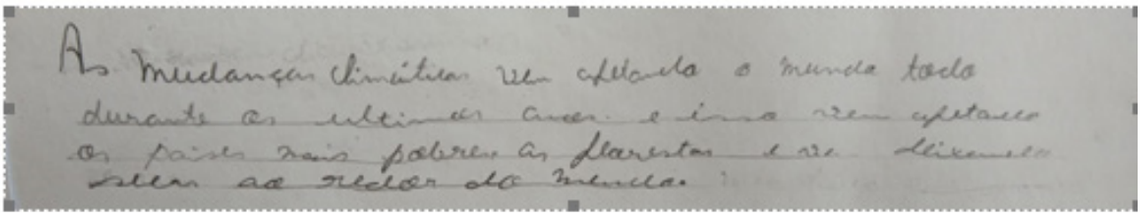


Figura 9: Modificação da 8B, escrita com lápis.

Também gostaria de comentar sobre algo que me toca: a turma 8B foi a única que se utilizou da capa do álbum musical "Roots", do grupo brasileiro Sepultura. A capa leva a imagem de um rosto de um indígena e o álbum foi feito com colaboração de originários da etnia Xavante, do Mato Grosso. Jagher e Shimin (2014, p.7) salientam que a "música como recurso pedagógico é uma maneira simples, dinâmica e contextualizada, de aproximação da realidade dos estudantes, ajudando no diálogo entre professor e aluno e favorecendo também a interdisciplinaridade."

Além disso, a música nos ajuda a estimular a autonomia do pensamento dos estudantes, "abrindo caminhos para um fluxo amplo de ideias, de fantasias, estreitando laços nas relações sociais, estimulando a criatividade nos indivíduos e nos grupos" (LOUREIRO, 2003, p.107). Esse movimento de encontro com a música é feito nos versos, presentes no lado de fora de cada "Estação de Narrativa", que convidam os estudantes a explorarem as caixas, mas também no próprio conteúdo interno das estações. A capa de "Roots", coincidência ou não, foi colada próxima aos versos raivosos sobre o desmatamento da Amazônia, retirados da homônima "Amazonia", música da banda francesa Gojira: "O maior milagre/Está queimando completamente." (Fig.10)

Figura 10: Modificação da 8B, colagem.

Figura 11: “Estação de Criação” da turma 8B.

O último artefato coletivo, feito pela turma 8A (Fig.14), foi o que mais chamou minha atenção, a começar pelo título, mais lúdico e criativo que os demais: “O Que Acontece Com o Mundo!!”. Os estudantes dessa turma aproveitaram o vasto espaço do papel maneira mais delicada e caprichosa.

No canto inferior direito, uma montagem da fórmula química CO2 escrita em fumaça é uma figura central que se liga, através de setas, às imagens ao redor, formando uma conformação de cinco imagens coladas, uma de cada caixa. Ao lado, um aluno desenhou o planeta Terra junto a um sol e a um termômetro indicando alta temperatura (Fig.12). Isso mostra que os estudantes compreenderam, antes mesmo da conversa de encerramento da atividade, o como todos os tópicos abordados são interconectados. Mais que isso, demonstra uma compreensão de que a emissão descontrolada de dióxido de carbono é um dos maiores desencadeadores da crise climática atual.

Figura 12: Modificação da 8A, colagem e desenho.

A modificação mais diferenciada foi o desenho localizado abaixo do título. Ele foi criado naquele momento por uma aluna, que passou praticamente todo o tempo concentrada em desenvolver sua intervenção. O desenho retrata os olhos e a mão esquerda de uma pessoa, em um movimento de levantar os óculos para enxergar algo. Os óculos, por sua vez, mascaravam a realidade, contendo uma floresta verde e saudável em suas lentes. Os olhos, sem as lentes dos óculos, olham apreensivos para um campo sem nenhum verde, um machado e árvores cortadas. Abaixo do desenho, uma espécie de slogan: "Acorde e olha a vida indo embora." (Fig.13)

Para findar esta seção, pego emprestado as palavras de Guimarães (2008, p.88) para valorizar os artefatos culturais produzidos pelos estudantes, artefatos estes que foram frutos das trocas e reflexões ocorridas ao longo da atividade e que são potenciais instrumentos de (res)significação do estar na Terra:

> Com isso, vemos que é na cultura, nesse espaço de circulação e de compartilhamento de significados, que vamos aprendendo a lidar com a natureza e, também, vamos estabelecendo nosso lugar no mundo, ou seja, sabendo quem nós nos tornamos dia a dia.

Figura 13: Modificação da 8A, desenho e slogan.

Figura 14: “Estação de Criação” da turma 8A.

CONCLUSÃO

Os desdobramentos obtidos a partir do Programa Licenciaturas UFF 2022 - narrados neste relato de experiência - proporcionaram importantes reflexões a respeito do contato dos jovens com o tema das mudanças climáticas e sobre como esse tema pode ser abordado através de linguagens diversas, em uma conversa entre Ciências e Arte.

A experiência descrita foi de grande importância para a minha formação acadêmica, como futuro professor e educador ambiental, e também para os alunos de Ensino Fundamental contemplados pela oficina, tendo sido convidados a refletir sobre um tema tão relevante que, infelizmente, estará cada vez mais presente na vida deles.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, L. B. A importância da história e da cultura nas leituras da natureza. **InterAção**, Goiânia, v. 33, n. 1, p. 87-101, jan./jun. 2008.

GUIMARÃES, L. B; SAMPAIO, S. M. V. Educação ambiental nas pedagogias do presente. **Em Aberto**, Brasília, v. 27, n. 91, p. 123-134, jan./jun. 2014.

JAGHER, S; SCHIMIN, E. A música como recurso pedagógico no ensino de Biologia. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: SEED/PR., 2014. V. 1.

LOUREIRO, A. M. A. O ensino da música na escola fundamental: dilemas e perspectivas. **Educação**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 101-112. 2003.

MARTINS, C; MORENO, B. Mudanças climáticas e produção de subjetividade: colocando em perspectiva as dimensões humanas. In: DIAS, Susana; OLIVEIRA, Renato; PESTANA, Fernanda. **Conversas infinitas**: mudanças climáticas, divulgação científica, educação e… Campinas: ClimaCom, 2020.

PFEIFFER, C. Conversas infinitas entre divulgação científica e mudanças climáticas e… educação. In: DIAS, S.; OLIVEIRA, R.; PESTANA, F. **Conversas infinitas**: mudanças climáticas, divulgação científica, educação e… Campinas: ClimaCom, 2020.

ROCHA, R.; SOARES, M. Produção sobre a interface entre Ciência e Arte no Ensino de Ciências e Biologia: algumas implicações para a formação de professores. LIMA, J.; OLIVEIRA, M. C.; CARDOSO, N. **ENEBIO**: itinerários de resistência - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

MENINAS NA CIÊNCIA: CO-CONSTRUINDO UM PROJETO SOBRE/COM PESQUISADORAS MULHERES NA ESCOLA

Isabel Van Der Ley Lima
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
isabelvdl@gmail.com

Carla Mendes Maciel
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
macielcarla@hotmail.com

Gabriela Reznik
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)
SESI LAB – Museu de Arte, Ciência e Tecnologia
gabirz@gmail.com

Maria Eduarda Andrade de Freitas
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
andradedefreitasmariaeduarda@gmail.com

Karín Menéndez-Delmestre
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
kmd@astro.ufrj.br

RESUMO

O presente trabalho pretende apresentar as atividades desenvolvidas no Colégio de Aplicação da UFRJ dentro do contexto do projeto "Por uma ciência mais diversa e inclusiva: engajamento de meninas em espaços científicos". Foram desenvolvidas atividades dentro e fora da escola com o objetivo de que as alunas da educação básica participantes conhecessem mulheres cientistas, suas práticas, seus desafios e espaços de produção de conhecimento. O encontro com as pesquisadoras, bem como com estudantes e professoras de outras escolas públicas envolvidas no projeto, ajudaram a desconstruir estereótipos de gênero e raça ligados à pesquisa nas áreas de ciências, tecnologias, engenharias e matemática (STEM). As alunas também realizaram uma pesquisa, a partir da entrevista de quatro mulheres com carreira científica com o objetivo de elaborar histórias de suas vidas para um livro destinado a alunas do ensino fundamental 1.

Palavras-chave: Iniciação Científica Júnior; Divulgação da Ciência; Gênero; Ensino de Ciências

INTRODUÇÃO

A participação das mulheres nas ciências é afetada por múltiplos fatores, como a construção de estereótipos de gênero na infância, as barreiras sociais impostas pela maternidade, e diversas práticas discriminatórias e de viés implícito que implicam em desafios para entrada, permanência e ocupação de cargos de chefia e liderança. Na literatura sobre o tema, discute-se tanto fatores que fazem com que as mulheres ocupem áreas de menor prestígio e remuneração quanto fatores que as dificultam a ascenderem e alcançarem posições de liderança (SCHIEBINGER, 2001; LIMA, 2013). Entre as áreas profissionais em que as mulheres estão sub-representadas estão as ciências, tecnologias, engenharias e matemática (STEM, na sigla em inglês)

A questão da sub representação feminina nas áreas STEM tornou-se alvo de políticas públicas no Brasil a partir de 2010, período em que evidenciou-se o crescimento do número de iniciativas brasileiras orientadas por equidade de gênero na educação STEM, impulsionadas por editais de agência de fomento (LIMA, 2017; SÍGOLO; GAVA; UNBEHAUM, 2021).

Nesse sentido, o presente trabalho se insere no contexto do projeto "Por uma ciência mais diversa e inclusiva: engajamento de meninas em espaços científicos", vinculado ao Programa Meninas e Mulheres nas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Computação 2021, financiado pela Faperj. O projeto é desenvolvido por uma equipe multidisciplinar envolvendo pesquisadoras de diversas áreas do conhecimento, professoras da educação básica, estudantes de graduação e de quatro escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. O objetivo do projeto é trabalhar duas abordagens em paralelo: na primeira, baseados em elementos de modelos de divulgação científica inclusiva, equitativa e diversa, buscou-se co-construir atividades que inserem jovens estudantes de escolas públicas como agentes ativas na produção de conhecimento. Nessa perspectiva, as estudantes pesquisaram a temática da sub-representação das mulheres nas áreas STEM e geraram materiais audiovisuais para difundir a temática. Na segunda abordagem, foram organizadas atividades (visitas a laboratórios e espaços científico culturais, e roda de conversa com mulheres em diferentes estágios da formação) para expor as jovens aos espaços científicos universitários de forma a promover um sentido de pertencimento nesse universo. Procuramos, assim, engajar estudantes da educação básica na reflexão crítica acerca da sub-representação de mulheres nas áreas STEM, utilizando como campo teórico a pesquisa em divulgação científica.

A pesquisa em divulgação científica é composta por pesquisadoras/es de áreas multidisciplinares e vem sendo ancorada, nas últimas três décadas, numa ampla reflexão sobre como a divulgação da ciência deve ser modelada, compreendendo uma gama de modelos e teorias, que alternam desde um modelo de déficit, ancorado numa concepção linear e hierárquica de transmissão de conhecimento, a modelos contextuais, de conhecimento leigo e de engajamento público, que consideram relações mais dialógicas na construção da comunicação pública da ciência (BROSSARD e LEWENSTEIN, 2010). Na tentativa de apontar caminhos para lidar com questões estruturais acerca do acesso desigual para o engajamento nas ciências, um modelo ainda mais recente é o da divulgação científica inclusiva (CANFIELD *et al.*, 2020), que propõe um percurso interseccional, equitativo e de construir agência pessoal e comunitária, co-criando caminhos para a juventude se envolver nas ciências.

Considerando as reflexões acerca da divulgação científica inclusiva levantadas por Canfield *et al.* (2020), buscamos co-construir atividades em que as jovens se inserem como agentes ativas na produção de conhecimento, de modo que tenham suas expertises e conhecimentos reconhecidos e valorizados. No presente trabalho, relatamos como o projeto foi desenvolvido em uma das escolas integrantes[1] de forma conjunta entre as coordenadoras, professoras da educação básica, bolsista de graduação e estudantes da educação básica.

A CONSTRUÇÃO DO PROJETO NA ESCOLA

A seleção das estudantes da Educação Básica participantes

O primeiro passo para a construção do projeto na escola foi a seleção das alunas bolsistas. Foram convidadas estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental à 2ª série do Ensino Médio. Os convites foram feitos através de uma breve explicação sobre o projeto em sala de aula e de cartazes distribuídos pela escola.

1 Trabalho desenvolvido no Colégio de Aplicação da UFRJ.

A entrevista foi realizada de forma coletiva em maio de 2022 com sete estudantes interessadas. Como dispúnhamos de três bolsas de Iniciação Científica Júnior (IC-Jr.), priorizamos estudantes negras e/ou de baixa renda[2] para o recebimento das bolsas. Ao final, tivemos como participantes do projeto três alunas bolsistas e três voluntárias, todas estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Atividades desenvolvidas pelas estudantes na escola

Como as estudantes bolsistas precisavam criar um currículo na plataforma Lattes por exigência da agência de fomento, nosso primeiro passo foi levar as estudantes ao laboratório de informática para que elas conhecessem a plataforma: sua importância para a pesquisa brasileira e como utilizá-la. Todas elas criaram seus próprios currículos (mesmo as estudantes não bolsistas).

Nos encontros seguintes, desenvolvemos atividades que suscitaram o debate sobre a inserção das mulheres nos espaços de produção da ciência e sobre temas ligados ao feminismo, incluindo questões relacionadas à interseccionalidade e ao racismo.

Em uma das atividades, as estudantes assistiram e debateram a palestra “Sejamos Todos Feministas” da escritora Chimamanda Ngozi Adichie e também tiveram contato com textos de autoras como bell hooks, Gloria Anzaldúa, e Sandra Harding (HOOKS, 2019; ANZALDÚA, 1981; HARDING, 2019)

Pudemos observar, ao longo desse processo, que existe um estereótipo em relação à figura de cientista que dificulta as meninas a se enxergarem nesses espaços. Estereótipos esses atravessados por questões sociais profundas e enraizadas em nossa cultura, como machismo, racismo e classe. Discutimos esses estereótipos, a partir de nossas próprias realidades enquanto mulheres acadêmicas e a vivência das alunas enquanto meninas, negras, estudantes de escola pública e etc.

Assim, no sentido de superar esses estereótipos cada vez mais cedo, as estudantes propuseram atividades voltadas em especial para alunas e alunos do Ensino Fundamental I. Essas atividades tinham como objetivo compartilhar o que estávamos pesquisando para além do nosso grupo e afetar de alguma forma o sistema que corrobora para o apagamento das mulheres na História das Ciências e a dificuldade de acesso de mulheres às áreas STEM.

Foram elaborados cartazes narrando a história de 4 cientistas mulheres: (a) Bertha Lutz (1894-1976), bióloga brasileira, pesquisadora do museu nacional e ativista pela igualdade de direitos políticos das mulheres nos anos 20 e 30 (b) Nise da Silveira (1905-1999), psiquiatra que revolucionou o tratamento mental no Brasil, fundadora do Museu de Imagens do Inconsciente e presa política na década de 1930 (c) Katherine Johnson (1918-2020), matemática negra estadunidense que integrou a equipe que fez cálculos precisos para as primeiras viagens espaciais da NASA (d) Jaqueline Góes de Jesus (1989) biomédica negra brasileira que coordenou a equipe que sequenciou o genoma do vírus SARS-CoV-2 apenas 48 horas após a confirmação do primeiro caso de COVID-19 no Brasil. A escolha dos nomes para os cartazes foi feita pelas estudantes, com o objetivo de provocar a reflexão sobre a representatividade de mulheres brasileiras e mulheres negras nas ciências. Os cartazes ficaram em exposição no corredor de entrada da escola, local de ampla circulação de estudantes, professores e demais funcionários da escola.

2 O acesso de estudantes na escola é feito por meio de sorteio público em que são reservadas vagas a candidatos pretos, pardos e indígenas na proporção correspondente à proporção do total de pretos, pardos e indígenas (PPI) na população do Estado do Rio de Janeiro, segundo o último Censo Demográfico divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Além disso, metade das vagas é reservada aos candidatos com renda familiar bruta igual ou inferior a 1,5 (um vírgula cinco) salário mínimo *per capita*.

Figura 1: Cartazes sobre as mulheres negras cientistas Katherine Jhonson (à esquerda) e Jaqueline Goés de Jesus (à direita) elaborados pelas estudantes

Nesse objetivo de divulgação científica, foi proposto também pelas alunas a elaboração de um livro direcionado para o público infantil que resgatasse a representatividade de mulheres nas ciências e trouxesse a ciência para um lugar acessível e próximo da nossa realidade. A proposta foi inspirada na leitura de "Histórias de Ninar para Garotas Rebeldes", livro infantil escrito por Elena Favilli e Francesca Cavallo que conta, por meio de uma linguagem lúdica, semelhante a dos contos de fada tradicionais, a história de mulheres "reais", tais como artistas, cientistas, estilistas, políticas, etc (FAVILLI e CAVALLO, 2017). As estudantes consideraram que a estética e o formato do livro iriam atrair o público-alvo que desejavam e, dessa forma, fazer com que meninas tivessem cada vez mais cedo a consciência de que suas habilidades não são definidas pelo gênero.

Para a elaboração do livro, as alunas escolheram narrar a história de mulheres cientistas, próximas ao seu cotidiano, sendo duas profissionais da escola (uma professora de geografia negra e outra física e técnica de laboratório), uma pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz e a pesquisadora que coordena o projeto. Para isso, as estudantes elaboraram roteiros de entrevistas semi-estruturadas, realizaram gravações e fizeram a transcrição dessas entrevistas utilizando a ferramenta *google pinpoint.* Todo esse processo, supervisionado pelas pesquisadoras e professoras, foi acompanhado de reflexões teóricas acerca da elaboração de um projeto de pesquisa qualitativa (MINAYO, 2001). Estes aspectos permitiram que as estudantes vivenciassem os procedimentos inerentes a esse tipo de pesquisa, cumprindo o objetivo esperado para a Iniciação Científica que estavam vivenciando.

Iniciação Científica na escola: entrevistando mulheres pesquisadoras

A Iniciação Científica é um processo no qual é fornecido um conjunto de conhecimentos indispensáveis para iniciar os jovens nos ritos, técnicas e tradições da ciência (MASSI e QUEIROZ, 2010). A Iniciação Científica Júnior (IC-Jr.) é uma modalidade de iniciação científica que normalmente se desenvolve quando alunos do Ensino Médio têm a oportunidade de vivenciar a rotina de uma pesquisa, desenvolvida em diferentes setores de uma universidade ou centro de pesquisa (BESSA e LIMA, 2018).

Considerando que parte das estudantes são bolsistas de IC-Jr. e que entre os objetivos do projeto está a compreensão sobre o trabalho de mulheres pesquisadoras, pensamos em desenvolver estratégias em que as integrantes vivenciassem, elas mesmas, a experiência da pesquisa. Unimos essa proposta com a proposta delas de escrever histórias sobre mulheres cientistas. Assim, a partir das entrevistas com essas mulheres seriam produzidos não apenas o livro relatando as trajetórias, mas também materiais de divulgação como publicações

para um perfil na rede social do projeto[3] e verbetes para o livro citado na seção anterior.

A realização das entrevistas e todos os procedimentos científicos inerentes a essa metodologia permitiu que as meninas, estudantes da escola pública, vivenciassem parte do processo de construção de uma pesquisa qualitativa. Acreditamos que essa imersão no universo científico, além de cumprir alguns dos objetivos da iniciação científica relatados por Massi e Queiroz (2010), colocou as meninas no papel de protagonistas da construção da pesquisa e na construção do conhecimento, visto que foram elas as responsáveis pela escolha das mulheres a serem entrevistadas, elaboração dos roteiros de entrevistas, transcrição e seleção dos trechos para a elaboração do livro. Entendemos que, dessa forma, conseguimos atingir o objetivo de inserir jovens estudantes de escolas públicas como agentes ativas na produção de conhecimento, pesquisando a temática da sub-representação das mulheres nas áreas STEM.

Além da realização da pesquisa protagonizada pelas meninas, buscamos também promover um sentido de pertencimento ao universo científico. Para isso, procuramos apresentá-las a espaços científicos universitários, culturais e de divulgação científica. Nosso objetivo era que elas percebessem a diversidade de locais que podem e devem ocupar para que pudessem refletir sobre as suas potencialidades em ocupar esses espaços.

Atividades externas à escola: conhecendo locais de produção de conhecimento e fazendo partilhas

Buscando apresentar diferentes espaços de produção de pesquisa para as estudantes, fizemos algumas visitas externas. As saídas foram feitas, na medida em que as possibilidades de conhecermos locais de produção de pesquisa foram surgindo, e foram importantes para que as estudantes conhecessem esses locais e as pesquisadoras que atuam neles. Também foram os momentos em que elas tiveram contato e puderam fazer partilhas com as alunas e professoras das demais escolas envolvidas no projeto.

A primeira saída que fizemos foi para o Instituto de Química da UFRJ, nos Laboratórios de Química Orgânica e Inorgânica, liderados pelas pesquisadoras Sabrina Ferreira e Marcela Scarpellini, lá conhecemos os laboratórios, aprendemos um pouco mais sobre a produção do conhecimento nessas áreas. Assistimos a um experimento para fazer Eugenol (óleo de cravo), substância amplamente utilizada na odontologia por conta de seu potencial anestésico e antibacteriano, que fez com que o laboratório curiosamente fosse tomado por um cheiro de consultório de dentista. Nessa visita, tivemos também a oportunidade de realizar uma oficina sobre a produção de sabão a partir de óleo de cozinha descartado.

Ao longo do projeto, tivemos também a oportunidade de conhecer a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Fizemos mais de uma visita: na primeira conhecemos o Museu da Vida, onde pudemos aprender mais sobre a história e desenvolvimento da vacina no contexto histórico brasileiro. Além disso, algo que agregou muito a esse encontro foi a integração e troca entre as alunas de diferentes escolas, e as próprias coordenadoras e graduandas no lanche coletivo ao fim da visita. Na segunda visita à Fiocruz, entrevistamos a pesquisadora Rafaela Vieira Bruno[4] em seu local de trabalho, conhecemos Laboratório de Biologia Molecular de Insetos, chefiado por ela e aprendemos mais sobre sua pesquisa relacionada ao ritmo circadiano e à genética de populações de insetos vetores (mosquitos, flebotomíneos e barbeiros) e aspectos particulares da biologia do *Aedes aegypti*, com destaque aos efeitos da infecção por arboviroses no relógio biológico e aos processos relacionados à embriogênese. Por fim, na terceira visita, fomos assistir à peça Cidadela, na Tenda da Ciência. O roteiro da peça nos enriqueceu com uma perspectiva artística para pensarmos questões sociais interseccionais

3 O endereço da rede social do projeto é https://www.instagram.com/projetomeninasnasciencias/

4 A pesquisadora Rafaela Vieira Bruno foi uma das pesquisadoras escolhidas pelas alunas para compor o livro sobre mulheres cientistas.

que vínhamos discutindo acerca dos papéis sociais impostos ao gênero feminino e a noção de que é importante a presença de mulheres em todas as esferas, na família, na educação, na ciência, na política, na arte – e onde mais elas quiserem! - No fim da peça, participamos de uma roda de conversa com a diretora Letícia Guimarães, na qual conversamos sobre questões importantes e potentes como a violência doméstica e seus efeitos.

Tivemos a oportunidade também de visitar o Colégio de Altos Estudos da UFRJ para assistir a uma palestra com a pesquisadora brasileira Lia Medeiros do *Steward Observatory da University of Arizona,* nos EUA. Lia, que participou da equipe que elaborou a primeira imagem de um buraco negro situado na galáxia M87, fez uma palestra voltada exclusivamente para estudantes de escolas públicas que participam de projetos sobre mulheres na ciência. Em sua fala, a pesquisadora não somente narrou os procedimentos de pesquisa realizados para o estudo dos buracos negros, mas também descreveu a sua trajetória acadêmica, conversando com as meninas sobre os obstáculos enfrentados por ser uma mulher pesquisadora. Esse momento foi muito importante para as alunas, pois tiveram a oportunidade de estarem próximas de uma pesquisadora brasileira internacionalmente conhecida, possibilitando que a carreira científica se tornasse, de alguma forma, mais concreta para elas.

Também fomos ao Planetário do Rio de Janeiro para assistir a uma sessão do filme Estrelas Além do Tempo, que conta a história pouco conhecida de pesquisadoras negras que tiveram papel fundamental nas primeiras missões tripuladas estadunidenses para o espaço. A exibição foi seguida por um debate com pesquisadoras negras no campo da Astronomia.

Por fim, tivemos a oportunidade de visitar o campus do Observatório do Valongo (UFRJ) e conhecer um pouco do trabalho da cientista Karin Menendez-Delmestre[5] que pesquisa Astrofísica Extragaláctica com ênfase nos aspectos ligados à formação e evolução de galáxias. Além de astrofísica, a pesquisadora também atua na conscientização e luta por uma comunidade científica mais diversa e inclusiva, sobretudo no que se refere às mulheres na área de Ciências Físicas. Nessa visita, as meninas conheceram diversas linhas de pesquisa desenvolvidas no *campus* do Observatório do Valongo, um pouco da sua história e tiveram contato com um dos telescópios mais antigos do Brasil.

Todas essas atividades externas foram potentes para que as alunas tivessem contato com diferentes ambientes de produção de pesquisa científica, tanto na UFRJ como em outros espaços. Além disso, nessas visitas puderam conhecer e conversar com mulheres atuantes nas áreas STEM. Mulheres produtoras do conhecimento científico e que ocupam cargos de chefia, mostrando a elas formas de lideranças afetivas, democráticas e atentas às questões de desigualdade de gênero, classe e raça no meio científico.

Esse contato foi muito positivo, pois permitiu que as estudantes pudessem vislumbrar a possibilidade de ocupar, de fato, esses lugares e postos de trabalho futuramente. Além disso, as visitas externas também às permitiram conhecerem estudantes de outras realidades e contextos sociais, dando a elas a oportunidade de partilhar experiências e vivências umas com as outras, ampliando suas visões de mundo e as permitindo experimentar, desde novas, a sororidade, ou seja, a união entre mulheres, o sentimento de empatia, solidariedade e companheirismo entre as mulheres, fortalecendo a ideia de que juntas ficamos mais fortes.

5 A pesquisadora Karin Menendez-Delmestre foi uma das pesquisadoras escolhidas pelas alunas para compor o livro sobre mulheres cientistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que as atividades co-criadas pelas estudantes, professoras e coordenadoras do projeto na escola permitiram que as alunas da educação básica pudessem conhecer pesquisadoras atuando em seus espaços de pesquisa. Elas puderam conhecer não só o tema das pesquisas e rotinas de trabalho dessas mulheres, mas também suas vivências relacionadas a recortes interseccionais como gênero e raça e seus desafios.

Esses encontros também se deram com estudantes e professores de outras escolas públicas e foram potentes para que elas, juntas, pudessem repensar estereótipos sobre quem são os(as) sujeitos(as) produtores da ciência.

As atividades realizadas também possibilitaram que as alunas se colocassem no papel de pesquisadoras, uma vez que vivenciaram as etapas do fazer científico a partir das entrevistas realizadas com quatro pesquisadoras escolhidas por elas. Os dados construídos nas entrevistas servirão de material para a elaboração de histórias que divulgarão o trabalho dessas pesquisadoras em um livro, que terá como público-alvo estudantes do Ensino Fundamental 1, ideia construída pelas próprias estudantes, dentro da lógica discutida por Canfield *et al* (2020) de que a co-criação de caminhos para envolver a juventude nas ciências.

REFERÊNCIAS

ANZALDÚA, Gloria. **Falando em línguas: uma carta para as mulheres escritoras do terceiro mundo**. Nova Iorque, 1981.

BESSA, E.; LIMA, I.V. A história e os objetivos da Iniciação Científica no Ensino Médio: uma análise a partir dos programas do Estado do Rio De Janeiro. **Revista Sobre Tudo**, vol. 8, n. 2, p. 17-42, dez 2017.

BROSSARD, D; LEWENSTEIN, B. A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science; Using Practice to Inform Theory. In: KAHLOR, L; SOUTH, P. (orgs.) **Communicating Science: New Agendas in Communication**. Nova Iorque e Londres: Routledge, p.11-39, 2010..

CANFIELD, K; MENEZES, S.; LIU, C. **The State of Inclusive Science Communication: A Landscape Study.** Metcalf Institute, University of Rhode Island, 2020.

FAVILLI, E.; CAVALLO, F. **Histórias de Ninar Para Garotas Rebeldes**. São Paulo: Vergara & Riba Editoras S.A., 2017

HARDING, Sandra. O**bjetividade mais forte para ciências exercidas a partir de baixo**. University of California, 2019.

HOOKS, bell. **E eu não sou uma mulher?** Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2019.

LIMA, B. S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Revista Estudos Feministas,** 21(3), 883-903, 2013.

LIMA, B. S. **Políticas de equidade em gênero e ciências no Brasil: Avanços e desafios.** Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Unicamp, 2017.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Estudos Sobre Iniciação Científica No Brasil: Uma Revisão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, p. 173–197, 2010.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

SÍGOLO, V.M., GAVA, T., UNBEHAUM. S. Equidade de gênero na educação e nas ciências: novos desafios no Brasil atual. **Cadernos Pagu** (63): e216317, 2021

SCHIEBINGER, L. O feminismo mudou a ciência? Bauru, SP: EDUSC, 2001

LETRAMENTO RACIAL E ENSINO DE CIÊNCIAS: UM MAPEAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Raiele do Valle Perlingeiro
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores
raiele@hotmail.com

Tatiana Galieta
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores
tatigalieta@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa do tipo bibliográfica realizada na plataforma "O Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr)" do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICIT) em busca de trabalhos sobre letramento racial e ensino de Ciências. Foi utilizada a metodologia de mapeamento com uma abordagem quantiqualitativa para a análise dos dados. Foram localizados 144 trabalhos (artigos, monografias, dissertações e teses) que foram classificados de acordo com seu escopo (relacionado, ou não, ao letramento racial). Entre os trabalhos que abordavam o letramento racial, somente dois estavam no âmbito do ensino de Ciências. De uma forma geral, as pesquisas sobre letramento racial na área de Ensino são expressivas nas línguas (portuguesa, espanhola e inglesa) e apresentam uma tendência de aumento de publicações, ainda que tímido, nos últimos dois anos.

Palavras-chave: Relações Étnico-Raciais, Pesquisa Bibliográfica, Educação Antirracista.

INTRODUÇÃO

Com a implementação da Lei nº 10.639/2003 que torna obrigatório o estudo e conhecimento da História e Cultura Afro-Brasileira na educação brasileira (BRASIL, 2003), o ensino de Ciências deve passar a incorporar a temática das relações étnico-raciais de forma circunstanciada (OLIVEIRA JÚNIOR, 2021). Jesus, Paixão e Prudêncio (2019) afirmam que existe uma responsabilidade do ensino de Ciências em combater o preconceito e a discriminação de modo que, ao se assumir uma postura acrítica, proporciona-se a manutenção do racismo.

Nesse sentido, aulas da disciplina escolar Ciências devem contribuir para o letramento racial dos estudantes constituindo-se como um alicerce para a educação antirracista e, conjuntamente, auxiliar na descolonização de práticas educativas e dos currículos escolares centrados na cultura eurocêntrica. Segundo as autoras Silva e Sales (2022, p. 78):

> O Letramento Racial Crítico consiste em uma proposta metodológica que problematiza a representatividade negativa do sujeito negro coberto de preconceitos e estigmas, apresentando a possibilidade de construção positiva do lugar do sujeito negro nos artefatos culturais. Dessa forma, o Letramento Racial Crítico é uma ação educativa por via crítica que rasura os vieses de aniquilamento e rebaixamento da população negra, incidindo na contribuição da identidade étnico-racial dos sujeitos.

O letramento racial crítico propõe a estudar e entender como as relações de poder são engendradas

para modelar as identidades de raça e como essas identidades atuam no seio das sociedades (PEREIRA; LACERDA, 2019). Assim, o letramento racial ganha espaço na perspectiva da educação antirracista, voltada para discutir sociedade, cultura, raça e racismo em práticas diárias. Ainda na perspectiva dos autores Pereira e Lacerda (2019), o letramento racial assume a importância de contribuir para o surgimento de uma sociedade comprometida com a superação histórica do racismo, à medida que indivíduos aprendem a respeitar e entender as histórias, as culturas e as identidades presentes na sociedade brasileira. Para que esta exista sem desigualdades é preciso mobilizar todas as identidades raciais para refletir sobre o racismo brasileiro e fazer um trabalho crítico nas escolas e em todas as disciplinas do currículo escolar (FERREIRA, 2014).

Estudos em Educação em Ciências têm demostrado um interesse crescente dos pesquisadores da área sobre temas que envolvem as relações étnico-raciais (MELO; GALIETA, 2021; SILVA; TARDIN; MOREIRA, 2020). Nessa perspectiva, o presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa cujo objetivo consiste em mapear a produção acadêmica que tem abordado a temática do letramento racial no âmbito do ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A pesquisa tem caráter quantiqualitativo, sendo do tipo bibliográfica. De acordo com Creswell (2014), esta metodologia fornece uma estrutura para a formulação de perguntas e de apontamentos de lacunas de conhecimentos relevantes para o tema a ser estudado. O mapeamento aqui realizado buscou "organizar os dados ou entes de forma harmônica de maneira a oferecer um quadro completo deles, uma representação, um mapa onde conste o que for significativo e relevante" (BIEMBENGUT, 2003, p. 5).

A base de consulta utilizada foi "O Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr)" do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICIT), o qual reúne produções científicas disponíveis nas variadas bibliotecas digitais, revistas e outros repositórios digitais científicos. O Oasisbr, por uma única interface, disponibiliza o acesso a vários documentos contendo informações científicas, entre os quais estão inclusos: artigos científicos, livros, capítulos de livros, artigos apresentados em congressos, bases de dados de pesquisas, "preprints", teses, dissertações, trabalhos de curso etc. Além disso, o Oasisbr permite o acesso a conteúdos científicos no Arquivo Científico Português de Acesso Aberto (RCAAP) e pela "Rede de Repositorios de Acceso Abierto a la Ciencia" (LA Referencia). Ademais, utiliza uma plataforma que, semanalmente, coleta os conteúdos disponibilizados pelos provedores que integram o Oasisbr. Assim, pode ser considerada uma eficaz ferramenta científica para pesquisas de cunho bibliográfico.

Nesta pesquisa foram considerados artigos, trabalhos em eventos, monografias, dissertações e teses e utilizado o termo "letramento racial" na ferramenta de busca da plataforma. Com isso, houve o retorno de trabalhos tanto sobre letramento (dos mais diversos tipos), como trabalhos relacionados a temática racial que estavam relacionados ou não ao letramento. Neste caso, geralmente, os textos abordavam relações étnico-raciais. Assim, foram criadas categorias derivadas dos dados que agrupassem os trabalhos de acordo com a sua relação com o letramento racial a partir da leitura dos títulos, das palavras-chaves e dos resumos. São elas:

1. Letramento Racial – trabalhos que abordavam o letramento racial em diversas áreas de conhecimento;
2. Letramentos e Relações Étnico-raciais – trabalhos que abordavam diversos tipos de letramentos (literário, nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, entre outros) que não o racial e as relações étnico-raciais;
3. Relações Étnico-raciais – trabalhos que não abordavam qualquer tipo de letramento.

4. Letramentos - trabalhos que abordavam diversos tipos de letramento sem qualquer relação com o tema racial;
5. Outros – trabalhos que não tinham qualquer relação com o tema racial ou com letramento.

Por fim, os trabalhos elencados na categoria 1 foram classificados de acordo com as áreas de conhecimento e, aqueles que estavam atrelados à área de Ensino, foram detalhados de acordo com a disciplina e o nível de ensino. Assim, pudemos identificar os trabalhos da área de Ensino de Ciências. Também observamos o ano de publicação para a verificação do aumento ou não do quantitativo de trabalhos relacionado ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram localizados 149 trabalhos, porém 5 (cinco) desses eram repetidos. Logo, 144 trabalhos foram, de fato, classificados de acordo com as cinco categorias relacionadas ao letramento (Quadro 1).

Quadro 1: quantitativo com a categorização dos trabalhos

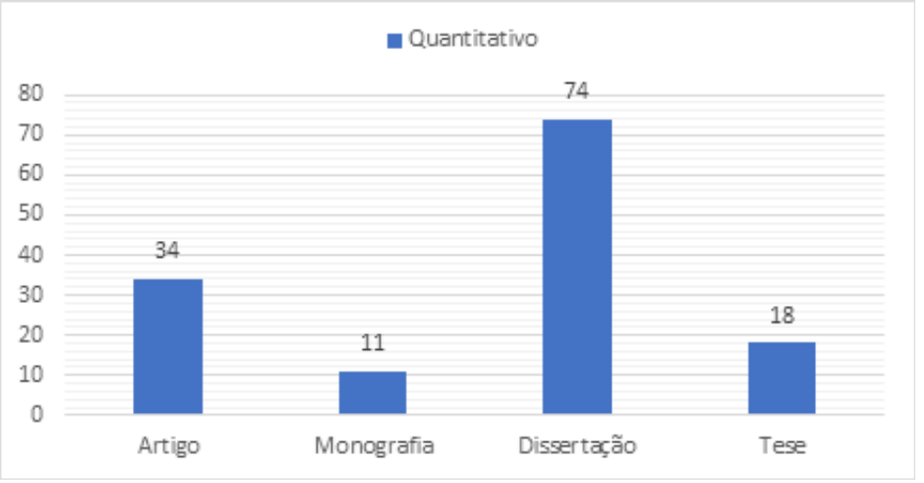
Categoria	**Quantitativo**
1. Letramento Racial	32
2. Letramentos e Relações étnico-raciais	70
3. Relações étnico-raciais	31
4. Letramentos	4
5. Outros	7
Total	144

Fonte: Elaboração própria

Os resultados apontam que pesquisas sobre letramentos estão voltadas a uma diversidade de temas equivalendo a maioria dos trabalhos encontrados (74 no total, aproximadamente 51%). Por outro lado, o foco específico no letramento racial aparece em cerca de 22% do total de trabalhos localizados no mapeamento. Podemos interpretar esse resultado situando o conceito e o tema como sendo relativamente recentes nas pesquisas nacionais. O conceito surge nos anos 2010 no âmbito da "Critical Race Literacy Pedagogy" (Pedagogia de Letramento Racial Crítico) elaborada pela pesquisadora estadunidense Melissa Mosley e foi desenvolvido pela Profa. Dra. Aparecida de Jesus Ferreira, no âmbito da formação de professores de línguas, aqui no Brasil (FERREIRA, 2010; 2015). Segundo Vieira (2022), o tema é novo, porém, atualmente, existe uma tendência de aumento de pesquisas acadêmicas sobre letramento racial.

A natureza dos trabalhos que tinham relação com o letramento (aqui foram excluídos os sete trabalhos sem qualquer relação) foi identificada, sendo eles: artigos, monografias (graduação e especialização), dissertações de mestrado e teses de doutorado. Os resultados encontram-se representados no Gráfico 2. Notamos um número expressivo de dissertações em relação às pesquisas de outras naturezas.

Gráfico 2: Número absoluto de trabalhos de acordo com a natureza da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

Detivemo-nos na análise dos trabalhos classificados na categoria 1 em busca daqueles que investigavam o letramento racial no âmbito do ensino de Ciências. Inicialmente buscamos dados referentes à frequência das pesquisas sobre letramento racial ao longo dos anos (Gráfico 3). Este resultado é ajuda-nos a traçar um panorama da evolução quantitativa das pesquisas sobre o tema.

Gráfico 3: número de pesquisas sobre Letramento Racial entre os anos 2015 a 2022

Fonte: Elaboração própria

Na categoria 1 foram encontrados trabalhos pertencentes à área de Ensino (22 trabalhos) e às demais áreas de conhecimento (10 trabalhos), conforme informado no Quadro 2. Observamos um número significativo nas áreas de ensino de línguas inglesa, portuguesa, espanhola e da literatura.

Quadro 2: áreas de conhecimento dos trabalhos sobre Letramento Racial

Letramento Racial	
Área	**Quantitativo**
Ensino de Língua Espanhola	2
Ensino de Língua Portuguesa	4
Ensino de Língua Inglesa	7
Ensino de Literatura Infanto-juvenil	6
Ensino de Ciências Humanas	1
Ensino de Ciências	2
Outras áreas	10
Total	32

Fonte: Elaboração própria

O mapeamento também possibilitou identificar quais os níveis de ensino foram explorados nas pesquisas sobre letramento racial (Quadro 3). Destaca-se que alguns trabalhos abordaram mais de um nível de ensino, por isso, optamos por agrupar os níveis "educação infantil" e "ensino fundamental I".

Quadro 3: Número de trabalhos sobre Letramento Racial da área de Ensino divididos por níveis de ensino

Categoria	**Quantitativo**
Educação Infantil e Ensino Fundamental I	4
Ensino Fundamental II	5
Ensino Médio	4
Ensino Superior	8
Educação Básica	1
Total	22

Fonte: Elaboração própria

Notamos que todos os níveis de ensino da educação básica foram contemplados com pesquisas sobre letramento racial, apesar de haver um maior número de estudos no/sobre o ensino superior. Tal resultado é visto positivamente, já que a Lei n. 10.639/2003 (BRASIL, 2003), que tornou obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileiras, cumpre 20 anos agora. Segundo Santos e Gomes (2021), só a lei não basta para diminuir a consciência e influência europeia, a história é uma condição para o entendimento da formação da sociedade brasileira e a continuidade das lutas e resistências dos povos da África. Assim, a presença de pesquisas sobre letramento racial, ainda que não em número expressivo, em todos os segmentos indica certo avanço na educação para as relações étnico-raciais.

Os resultados demostram um crescente número de publicações, sendo que nos dois últimos anos houve um aumento importante. Nota-se, portanto, que somente uma década após os primeiros estudos sobre letramento racial, passamos a desenvolver o conceito aplicado ao ensino de diversas disciplinas. Segundo os autores Ferreira e Gomes (2019), em seu artigo-entrevista, a pesquisadora e professora Aparecida de Jesus Ferreira, que desenvolveu o conceito de letramento racial crítico no Brasil, tem uma visão otimista para futura pesquisas relacionadas com o letramento e as relações étnico-raciais.

Finalmente, identificamos os dois trabalhos da área de ensino de Ciências. Trata-se de duas teses de doutorado (Quadro 2).

Quadro 4: trabalhos da área de ensino de Ciências e letramento racial

Título	Autora	Programa de Pós-Graduação	Ano
Educação das Relações Étnico-Raciais: Branquitude e Educação das Ciências	Carolina Cavalcanti do Nascimento	Educação Científica e Tecnológica (UFSC)	2020
Na trama da branquitude mestiça: a formação de professores à luz do letramento racial e os meandros da branquitude brasileira	Janaina Ribeiro Bueno Bastos	Educação (USP)	2021

Fonte: Elaboração própria

No âmbito do ensino de Ciências e Biologia, a discussão sobre letramento é também recente, algo que reflete a tendência encontrada em estudos do tipo revisão bibliográfica sobre relações étnico-raciais. De acordo com a pesquisa de Silva, Tardin e Moreira (2020) que buscou artigos no Google Acadêmico sobre a temática na área de Educação em Ciências mostrou um aumento desde o ano de 2015. Da mesma forma, o levantamento feito por Melo e Galieta (2021) nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), revelou um crescimento de pesquisas sobre questões étnico-raciais nas últimas edições dos eventos. Porém, os números desses trabalhos são ainda pouco expressivos quando comparados com trabalhos apresentados em outros eixos temáticos desses eventos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou estabelecer um mapeamento das pesquisas sobre letramento racial e ensino de Ciências. No entanto, ele não esgota as possibilidades de identificação do tema na área. A partir dos resultados aqui apresentados foi possível obter uma primeira aproximação da produção científica em relação à temática. Por isso, indicamos que outros estudos bibliográficos explorem outras fontes documentais. Por exemplo, nossa busca resultou em dissertações de mestrado e teses de doutorado, de modo que sugerimos novos mapeamentos em outras bases de dados (como, por exemplo, o Banco de Dissertações e Teses da CAPES).

Diante dos resultados aqui relatados, indicamos a importância de que sejam realizadas mais pesquisas sobre o letramento racial relacionadas ao ensino de Ciências. É fundamental que sejam analisadas experiências e inovações didáticas que contemplem discussões sobre as relações étnico-raciais em disciplinas da área das Ciências da Natureza. Da mesma forma, é fundamental que apontemos as lacunas sobre o cumprimento da Lei nº 10.639/2003 de modo que haja uma mudança cultural e política no campo curricular e epistemológico que rompa com o silêncio e desvele esse e outros rituais pedagógicos a favor da discriminação racial (GOMES, 2012).

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, Maria Salett. Mapeamento como princípio metodológico para a pesquisa educacional. In: MACHADO, Nilson José; CUNHA, Marisa O. (Orgs.). **Linguagem, conhecimento, ação**: ensaios de epistemologia e didática. São Paulo: Escrituras Editora, 2003 (p. 1-11).

BRASIL. Lei Nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a

obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências**. Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2003.

CRESWELL, John W. Investigação qualitativa e projeto de pesquisa. **Porto Alegre: Penso**, 2014.

FERREIRA, Aparecida de Jesus. **Letramento Racial Crítico Através de Narrativas Autobiográficas**: com atividades reflexivas. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2015.

_____. Teoria Racial Crítica e Letramento Racial Crítico: narrativas e contranarrativas de identidade racial de professores de Línguas. **Revista da ABPN**, v. 6, n. 14, p. 236-263, 2014.

_____. **Formação de professores Raça/Etnia**: reflexões e sugestões de materiais de ensino em Português e Inglês. Cascavel, PR: Editora Assoeste, 2010.

FERREIRA, Aparecida de Jesus; GOMES, Cássio Murilo L. Letramento racial crítico. **UniLetras**, v. 41, n. 1, p. 123-127, 2019.

GOMES, Nilma L. Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 1, p. 98-109, 2012.

JESUS, Jeobergna de; PAIXÃO, Marília C. S. da; PRUDÊNCIO, Christiana Andrea V. Relações étnico-raciais e o ensino de ciências: um mapeamento das pesquisas sobre o tema. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 28, n. 55, p. 221-236, 2019.

MELO, Sára Regina M.; GALIETA, Tatiana. Levantamento bibliográfico de trabalhos sobre questões étnico-raciais em eventos de ensino de Ciências e Biologia. **Revista Currículo e Docência**, v. 3, n. 1, p. 18-37, 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, Waldemar B. de. Interlocuções da literatura sobre ensino de ciências e a temática das relações étnico-raciais. **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**, p. 4-17, 2021.

PEREIRA, A. L.; LACERDA, S. S. P. de. Letramento racial crítico: uma narrativa autobiográfica**. In: Travessias, Cascavel**, v. 13, n. 3, p. 90-106, 2019.

SANTOS, Domingos D. dos; GOMES, Guilherme A. A África e a BNCC. **História em Curso**, v. 3, n. 4, p. 129-151, 2021.

SILVA, Marina B. da; TARDIN, Rayane Valéria L.; MOREIRA, Leonardo M. As relações étnico-raciais na pesquisa em educação em Ciências. **Revista África e Africanidades**, n. 34, p. 64-82, 2020.

SILVA, Meire C. da; SALES, Rosilene B. Práticas de letramento racial-crítico no ensino médio integrado em uma perspectiva da pedagogia dialógica. **Revista Leia Escola**, v. 22, n. 1, p. 70-92, 2022.

VIEIRA, Bárbara Danielle M. Letramento racial. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 21, p. 53-64, 2022.

EDUCAÇÃO SEXUAL E SEXUALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UM MAPEAMENTO DOS TRABALHOS PUBLICADOS NAS ATAS E ANAIS DO ENPEC, ENEBIO E EREBIO

Yrlana Freitas
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores
yrlanafreitas@gmail.com

Amanda Lima
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores
amandalimaffp@gmail.com

RESUMO

Neste estudo de cunho exploratório, identificamos como as pesquisas acadêmicas e os relatos de experiências publicados nos eventos da área de ensino de Ciências e Biologia tratam as temáticas sexualidade e/ou educação sexual na formação de professores. Foram analisados 17 textos, dos quais 12 estão relacionados à formação continuada e cinco à formação de inicial de professores. Observamos que a maioria dos trabalhos foram publicados em eventos de pesquisa da área de ensino. A partir da leitura dos resumos dos trabalhos, verificamos a natureza dos trabalhos, o tipo textual e os objetivos dos mesmos. Como resultados, observamos que a maioria é de natureza empírica, submetida em formato de artigo. Foi encontrado apenas um relato de experiência, o que nos sugere que a discussão desta temática na prática docente escolar ainda é pouco sistematizada e divulgada entre os professores. Conclui-se também, que ainda é um desafio para os formadores de professores a abordagem dessas temáticas, no entanto, algumas possibilidades foram apontadas, como por exemplo o trabalho extracurricular em parcerias com projetos universitários de iniciação a docência e o projeto de residência pedagógica.

Palavras-chave: Ensino de ciências, educação sexual, sexualidade, formação docente.

INTRODUÇÃO

De acordo com a legislação brasileira e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na educação básica falar de educação sexual e sexualidade é caráter obrigatório. Recomenda-se que o professor de qualquer disciplina escolar oriente, direcione e proporcione conhecimento ao aluno sobre o tema. Mesmo sendo uma orientação, nota-se a dificuldade de abordagem de tais temáticas, tornando-se um desafio ainda a ser superado pelo corpo docente e pelas escolas pois, as interações ainda se resumem ao estudo do corpo humano, hormônios, métodos contraceptivos e infecções sexuais (LIMA; OLIVEIRA; JUSTINA, 2019) não tendo o entendimento geral do tema como de fato sendo um assunto social.

> Os professores são os facilitadores da informação, ainda que seja educador, o professor deve atuar simultaneamente como mediador. Ou seja, deve colocar-se como elo entre o conhecimento e o educando para que desta maneira, o estudante venha a construir o seu pensar crítico, questionando por si mesmo e não mais de forma passiva, como se fosse um depósito do educador. (RAMOS, 2021, p, 16)

Nas escolas brasileiras, ainda é centrada na figura do professor de Ciências e Biologia a responsabilidade em tratar questões relacionadas à sexualidade e a educação sexual, por uma compreensão coletiva de que seria o docente mais bem preparado academicamente, uma vez que os conhecimentos da biologia e das áreas biomédicas possuem interfaces com os conteúdos disciplinares relacionados ao corpo humano e a saúde humana. No entanto, alguns trabalhos como de Tavares (2019) apontam para um tratamento ainda superficial

dessa temática pelos professores, por muitas vezes circunscreverem o tema numa abordagem anatômica e biomédica, por exemplo, na diferenciação dos corpos humanos - feminino e masculino, sem explorar outros aspectos que os constituem e atravessam na sua formação humana, como por exemplo, aspectos culturais, sociais e psicológicos.

Sendo assim, passamos a nos questionar sobre como o tema educação sexual/sexualidade é apresentado aos professores durante seus processos formativos e vivências pedagógicas. Para responder esse questionamento, realizamos um mapeamento nos principais eventos da área de Ensino em Ciências e Biologia, a saber: Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) - incluindo todas as regionais, o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação (ENPEC).

O nosso interesse de pesquisa justifica-se pela necessidade de inserção dessas temáticas na formação de professores uma vez que autores como (RAMOS & LIMA, 2019; PATTI & PINHÃO, 2019) indicam que as narrativas sobre a construção das identidades, do respeito à diversidade e da inclusão, apesar de comporem as pautas da nossa sociedade atual, e, portanto, se fazer presentes em nossas escolas, vem sendo silenciadas nas novas propostas curriculares como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que norteiam os materiais didáticos e, consequentemente, as práticas pedagógicas docentes. Assim, buscamos com esse estudo compreender como a formação de professores e pesquisadores da área vêm colaborando para (re) pensarmos estratégias de formação docente que permitam o debate amplo sobre educação sexual e sexualidade, temáticas tão importantes para nossa sociedade.

METODOLOGIA

Para o levantamento dos dados, recorremos às atas e aos anais de edições anteriores dos eventos disponíveis de forma on-line nos sites da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBENBIO), anais do EREBIO e ENEBIO e Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) atas do ENPEC. Os eventos citados ocorrem bianualmente e podem ocorrer de modo alternado como o ENPEC e o ENEBIO, que são os maiores eventos da área de ensino de ciências, sendo o primeiro voltado para a pesquisa em educação em ciências e o segundo para o ensino de ciências e biologia.

A pesquisa foi feita num recorte temporal dos últimos dez anos, de 2011 a 2021. Porém devido ao período de pandemia do COVID-19, as edições VIII ENEBIO e XIII ENPEC foram realizadas no mesmo ano de 2021 de modo remoto. As buscas foram feitas utilizando os termos: “educação sexual” e “sexualidade” presentes no título, resumo e/ou palavras-chave dos trabalhos publicados nos eventos. Organizamos as informações em uma planilha no programa Excel, onde separamos os seguintes dados da busca: título do trabalho, os autores, a instituição de cada autor, o resumo, as palavras-chave, URL do trabalho, ano de publicação e edição do evento. Após a primeira etapa de organização dos dados brutos, buscamos identificar os textos que tinham como objeto de estudo e/ ou cenário de investigação a formação de professores ou as práticas pedagógicas relatadas. Posteriormente à seleção dos trabalhos que tratam a temática sexualidade/educação sexual especificamente na formação de professores, identificamos se eram trabalhos desenvolvidos na formação inicial e/ ou continuada de professores, a distribuição trabalhos por eventos e por ano, a natureza do trabalho (empírico ou teórico), tipos textuais (relatos de experiências ou artigos) e o modo como a temática é tratada na formação de professores.

ANÁLISE DOS DADOS

Foram identificados 111 trabalhos relacionados à temática sexualidade/educação sexual, nos três eventos, durante o período de 2011 a 2021 de acordo com a tabela 1 abaixo.

Evento	Número de trabalhos
ENPEC	71
ENEBIO	27
EREBIO	13
Total	**111**

Tabela 1: Número de trabalhos por evento

Distribuição de trabalhos nas edições por evento

- **ENPEC**

No ENPEC, foram totalizados 71 trabalhos sendo: 11 em 2021 na XIII edição; 23 em 2019 na XII edição; 12 trabalhos em 2017 na XI edição; sete trabalhos em 2015 na X edição; 11 trabalhos em 2013 na IX edição; sete trabalhos em 2011 na VIII edição.

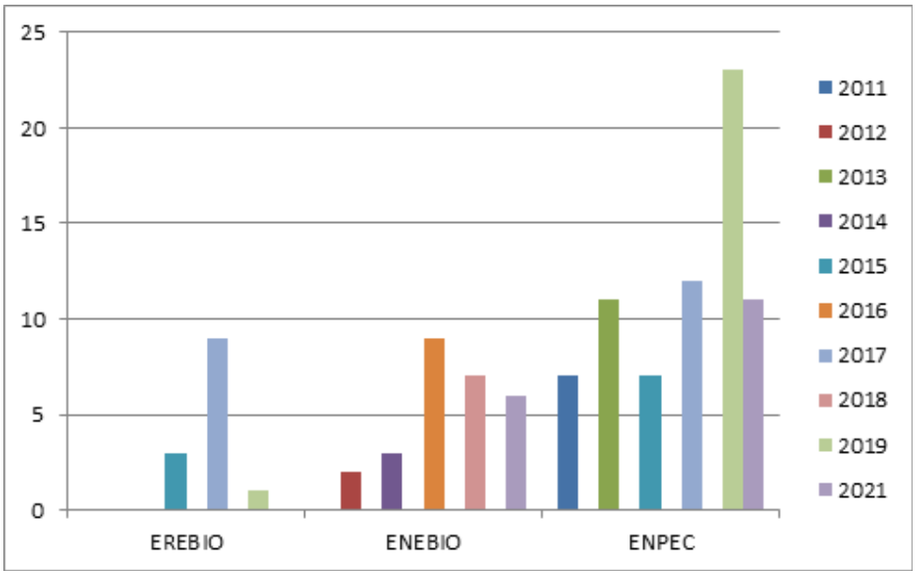
- **ENEBIO**

No ENEBIO, foram totalizados 27 trabalhos sendo: seis trabalhos em 2021 na VIII edição; sete trabalhos em 2018 na VII edição localizado na regional 6; nove trabalhos em 2016 na VI edição localizado na regional 3; três trabalhos em 2014 na V edição localizado na regional 1; dois trabalhos em 2012 na IV edição localizado na regional 4.

- **EREBIO**

No EREBIO, foram totalizados 13 trabalhos sendo: 1 deles em 2019 na II edição localizado na regional 6; 9 trabalhos em 2017 na VIII edição localizado na regional 2; 3 trabalhos em 2015 na VII edição do evento localizado na regional 2. Tendo em vista que no EREBIO não existiu a edição de 2021 devido à pandemia do COVID-19, portanto não existem dados para edição deste evento.

Figura 1: Distribuição de trabalhos sobre sexualidade/educação sexual nos eventos da área.

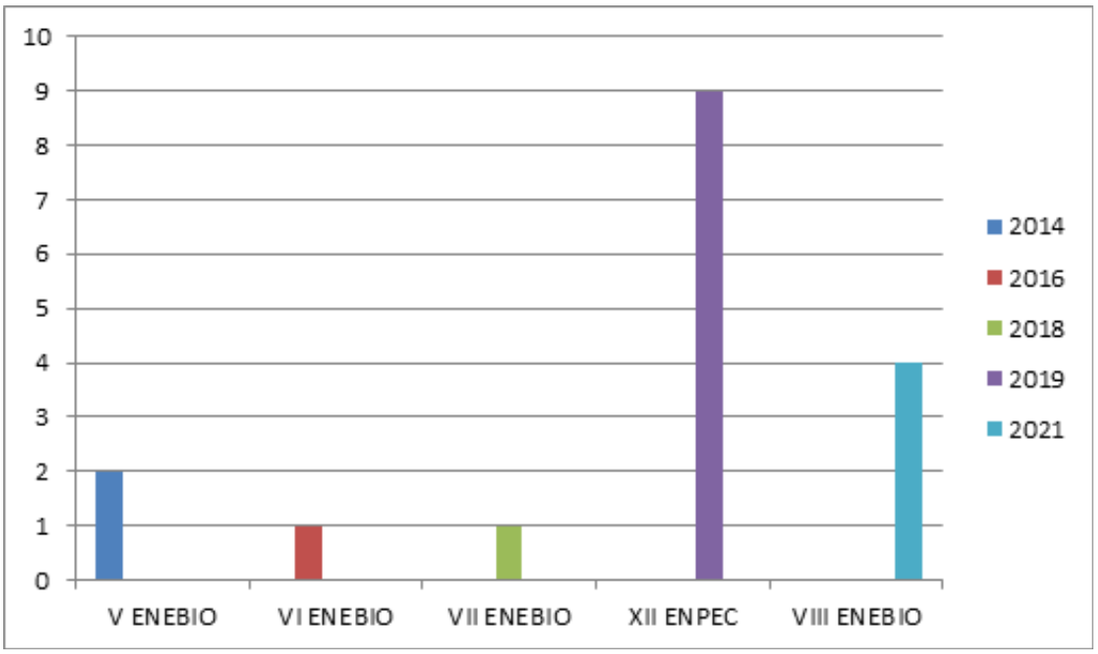


De acordo com o levantamento feito e análise de gráfico, podemos observar que a maioria dos trabalhos relacionados a essa temática foram publicados no ENPEC e veio crescendo do ano de 2011 até 2019, tendo uma reduzida de publicações sobre esta temática em 2021 onde os trabalhos foram apresentados de forma remota. No ENEBIO, notamos uma diminuição de trabalhos publicados acerca desse tema no ano de 2021, tendo no ano de 2016 o maior número de trabalhos publicados com essa temática. Já no EREBIO, o maior número de trabalhos publicados foi no ano de 2017, tendo uma queda para um trabalho publicado em 2019.

Recorte temático na formação de professores

Já na busca mais específica sobre a abordagem da temática na formação de professores, identificamos apenas 17 trabalhos. E a maioria deles também foi publicada no ENPEC, sendo apenas nove trabalhos no ano de 2019 na XII edição; quatro trabalhos na VIII edição do ENEBIO em 2021; dois trabalhos na V edição do ENEBIO em 2014; um trabalho na VI edição do ENEBIO em 2016 e um trabalho na VII edição do ENEBIO em 2018 e nenhum trabalho identificado no EREBIO dentro deste recorte temático.

Figura 2: Trabalhos sobre educação sexual/sexualidade na formação de professores por evento



Dos 17 trabalhos selecionados que abordam sobre a formação de professores na educação sexual, 12 falam sobre a formação continuada e cinco sobre a formação inicial. A formação inicial diz respeito à aprendizagem da temática durante o processo formativo na graduação, já a formação continuada é dada através da procura de conhecimento extra num processo de aprimoramento de determinada temática. Os que abordam sobre formação inicial, falam majoritariamente sobre como a abordagem dessa temática fica sempre a cargo do professor (a) de Ciências e Biologia mesmo sendo um assunto social e que deveria ser abordado por todas as disciplinas escolares ou até mesmo pela escola de uma maneira interdisciplinar promovendo debates e discussões, e a falta de preparação dos mesmos dentro dos cursos de graduação, evidenciando a falta de orientação desses professores para o tratamento do tema. Desses trabalhos selecionados, 12 deles falam especificamente sobre a formação continuada abordando: a importância de o docente procurar especializações específicas; a importância dos espaços extra disciplinares nesse processo formativo; demonstram o aumento de publicações voltadas a essa formação e defendem propostas de cursos de especializações dentro das universidades. Já na

formação inicial, cinco dos trabalhos apontam: implementação de projetos sobre o tema dentro das instituições universitárias e elaboração de trabalhos e pesquisas aos licenciandos como forma de aperfeiçoamento.

Natureza do trabalho (empírico ou teórico)

A natureza dos trabalhos analisados é majoritariamente empírica, dos 17 textos apenas um deles se caracteriza como um ensaio teórico no qual o autor busca discutir as terminologias e definições no campo de estudos da Educação Sexual e apresenta os limites e possibilidades da abordagem dessa temática na formação dos professores de Ciências e de Biologia (TAVARES, 2019). Os trabalhos empíricos variam entre levantamentos bibliográficos (RAMOS & LIMA, 2019), análises documentais (LIMA; OLIVEIRA & JUSTINA, 2019), criação de cenários de formação para o tratamento da temática (OLIVEIRA, *et. al*., 2019), possibilidades de didatização e abordagem da temática na formação de professores (SANTOS, 2019).

Tipos textuais: relatos de experiências ou pesquisas acadêmicas

Primeiramente, é importante ressaltar a relevância de identificar os tipos textuais que seriam para saber em escala quantitativa, quantos são relatos de experiência e quantos são pesquisas acadêmicas. Pois, nos relatos de experiência é preciso que autor fale sobre algo em que já vivenciou e tenha uma análise pessoal sobre o fato. Já na pesquisa acadêmica, conseguiríamos observar dados gerais e analisados e vivenciados por outros autores.

Dos 8 trabalhos publicados no ENEBIO, setes são pesquisas acadêmicas, ou seja, no formato de artigo, isto é, apresentam um tema de pesquisa com justificativa, fundamentação teórica, metodologia, objetivos, análises de dados e conclusão. E apenas um trabalho, em formato de relato de experiência, onde a professora descreveu a sua reflexão e fez uma análise avaliativa (SANTOS & SOUZA, 2014). Todos os trabalhos publicados nas atas do ENPEC são pesquisas acadêmicas tendo em vista que o evento aceita apenas este formato textual. No EREBIO não identificamos nenhum trabalho que se enquadrassem na temática de formação de professores, como mostram os dados e gráficos acima.

Mapeamento dos objetivos dos trabalhos publicados

A princípio esclarecemos que nesse trabalho iniciamos o mapeamento para que pudéssemos usar no projeto de monografia da primeira autora. Ou seja, é uma pesquisa ainda explorada e estudada, porém já com alguns dados academicamente importantes e relevantes para o ramo do estudo da educação sexual.

A partir da leitura sistemática dos resumos, mapeamos os objetivos dos trabalhos publicados nos eventos que tratam da temática Educação Sexual/Sexualidade na formação de professores. Neste mapeamento, identificamos trabalhos que analisam os documentos norteadores da educação básica como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e apontamentos para formação docente (TAVARES, 2019; LIMA; OLIVEIRA & JUSTINA, 2019); ensaio teórico sobre Educação Sexual na formação de professores e nos documentos norteadores (TAVARES, 2019); levantamento sobre a temática em revistas da área de ensino de ciências (RAMOS & LIMA, 2019); curso de formação inicial para discutir questões relacionadas aos direitos humanos e as visões sobre sexualidade (OLIVEIRA; SILVA; QUEIROZ & QUEIROZ, 2019); professor senão de ciências/biologia que aborda a temática em sua disciplina mesmo com suas limitações (MIRANDA & OLIVEIRA, 2019); discussão das desigualdades de gênero de estudantes de ciências biológicas abordando didática a respeito da temática (CHIARI & BATISTA, 2019); apontamento de ampliar as discussões sobre a temática (PARREIRAS & COUTINHO, 2019); reflexão sobre a necessidade de debater a temática através de espaços de reflexão escolar (SANTOS 2019; BOSCO; BRITTO & PERICOLO, 2018); resultados que mostram que os professo-

res acreditam na necessária de uma formação continuada para superar suas limitações e dificuldades para a abordagem da Educação Sexual em sala de aula (SILVA & NETO, 2019; ABREU; RIBEIRO & MOL, 2016); análise de pensamentos as opiniões de discentes sobre a realização de uma proposta de intervenção sobre corpo gênero e sexualidade na disciplina de Ciências (SANTOS & SOUZA, 2014); abordagem da importância de trabalhos com essa temática publicada em evento nacional voltado aos cursos de licenciatura (MOURA, SILVA, MOREIRA, PEREIRA, LEITE & MOTA, 2021) e apontamento sobre o distanciamento das políticas recentes de temas como gênero e sexualidade (XAVIER; OLIVEIRA & DIAS, 2021).

REFLEXÕES E APONTAMENTOS

Nota-se que, mesmo fazendo um recorte temporal de como foi elaborado esse trabalho dos anos de 2011 a 2021 e mesmo sendo na atualidade onde esperávamos uma melhor compreensão do assunto, podemos observar a falta de entendimento acerca do tema educação sexual na formação de professores e toda a sua complexidade. A escassez nas formações iniciais e continuadas apontadas em gráficos na pesquisa, mostram a falta de discussão do tema no campo escolar e como falar sobre educação sexual ainda é estudar apenas: infecções sexualmente transmissíveis, corpo humano, métodos contraceptivos e aparelho reprodutor masculino e feminino.

Contudo, com o passar dos anos, nota-se um crescimento na abordagem do assunto dentro das universidades em sua formação inicial em disciplinas. Nos cursos de licenciatura de Ciências Biológicas e Pedagogia, o assunto é abordado em sua maioria em disciplinas da área da educação. No entanto, alguns trabalhos apontam que existem outras alternativas de formação dadas na graduação, como por exemplo na participação de projetos de iniciação a docência (PIBID), programas de residência pedagógica (RP) e espaços extra disciplinares como por exemplo os grupos de estudos direcionados particularmente a educação sexual, sexualidade e questões de gênero.

Com isso, notamos que por mais que faltem produções em formação continuada, existem espaços acadêmicos onde os professores podem buscar informações e aperfeiçoamento e não apontar a formação inicial como um impeditivo para uma formação efetiva e qualificada direcionada a temática de educação sexual, como cita Tavares (2019).

REFERÊNCIAS

RAMOS, L.. ; LIMA, A.. A produção acadêmica acerca das temáticas de gênero e sexualidade na formação de professor de ciências, biologia e pedagogia nos últimos dez anos (2008 -2018). **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

PARREIRAS; M.. ; COUTINHO, F.. Formação de professores em educação do campo: a educação sexual em pauta. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

ABREU; A..; RIBEIRO, A..; MOL, G.. Porque para nós é importante identificar os tipos textuais. **Atas VI o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2016, Maringá.

LIMA, W. S.; OLIVEIRA, L.; JUSTINA, LAD. A formação de professores e sexualidade na BNCC. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

TAVARES, Bruno. Formação de professores de Ciências e de Biologia em Educação Sexual: revisitando li-

mites e possibilidades. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

DE OLIVEIRA, R..; DE QUEIROZ E..; QUEIROZ; CAMPELLO G. "Eles sofrem tanto preconceito...": a (trans) formação de professores de Ciências e uma análise sobre o tema sexualidades. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

DE MIRANDA, C..; DE OLIVEIRA, G. Problematizar o tema sexualidade no contexto escolar: reflexões sobre as lacunas da formação dos professores de ciências. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

CHIARI, N..; BATISTA, I. Desigualdades de Gênero no contexto de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC**, p. 1-9, 2017.

BOSCO, Laura.. et al. A Educação sexual e formação continuada de professores e professoras na rede municipal de ensino de Florianópolis - 1993/96 - Os primeiros passos. **Anais VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018, Belém.

SILVA, R..; MEGID J. Formação de professores e educadores para abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas. Ciência & Educação, v. 12, n. 02, p. 185-197, 2006. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

MACHADO, L..; SELLES, S. **Finalidades** da Educação Sexual nas narrativas de professores de Ciências e Biologia. **Anais VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021, Fortaleza.

SANTOS, S. P. Corpo, gênero e sexualidade no espaço escolar: lembranças de futuros/as professores/as. **Atas XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal.

DE SOUZA, M..; SANTOS F. "Professora, a senhora gosta de homem ou de mulher"? Olhares de um grupo de estudantes sobre uma proposta de ensino sobre corpo, gênero e sexualidade na EJA. **Anais V Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014, São Paulo.

DA SILVA, E..; BARZANO, Marco. "Entre a vontade de saber e o exercício de ensinar": narrativas de estudantes de licenciatura em ciências biológicas sobre sexualidades. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 1685-1696. **Anais V Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014, São Paulo.

GERASSI, L. A percepção de professores (as) de escolas estaduais de Diadema em relação ao tema sexualidade. **Anais VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021, Fortaleza.

XAVIER, M..; DA SILVA S..; DIAS, V. O debate de gênero e sexualidade e a formação de professoras/es de Ciências e Biologia: da LDB à Base Nacional Comum para a Formação de Professores. **Anais VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021, Fortaleza.

PATTI, B..; PINHÃO F. Sexualidade na Base Nacional Comum Curricular: uma breve análise. **ATAS XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** 2019, Natal.

DE SOUSA MOURA, Francisco Nunes et al. A formação sexual de professores em cursos de licenciatura: o que diz o estado da Arte? **Anais VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021, Fortaleza.

PEDAGOGIAS DE GÊNERO NO DESENHO "A HORA DE AVENTURA" E A EXPRESSÃO DE IDENTIDADES DISSIDENTES

Juliana Faria da Hora
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
julianadahora@ufrrj.br; juliana.fdahora@gmail.com

Julio Cesar Soares Gomes
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
juliocsg.21@gmail.com

Zilene Moreira Pereira
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
zilenemoreira@ufrrj.br

RESUMO

As animações do século XXI trouxeram para discussão diversos sujeitos e identidades que por anos estiveram silenciados, em comparação com animações mais antigas, que explicitam a reprodução romantizada da imagem feminina como pura e dependente da figura masculina. Os desenhos da atualidade abordam questões de identidade de gênero e sexualidade e trazem também protagonistas mulheres como heroínas, transpondo as limitações as quais antes eram implicadas. O presente trabalho tem como objetivo investigar de que forma o desenho "A Hora de Aventura" pode atuar como uma pedagogia de gênero e suas possibilidades de expressão de identidades dissidentes dos padrões hegemônicos (heteronormativos). A pesquisa possui uma abordagem baseada nos estudos culturais, problematizando a cultura como um campo de produção de significados. Foram analisados 3 episódios da animação, que se debruçam em torno de questões envolvendo gênero e sexualidade, e que podem ser disparadores para a discussão no ensino de ciências. Os episódios analisados trazem uma narrativa desromantizada, desafiando padrões de gênero, oposta à fragilidade e ao conjunto de fatores historicamente atribuídos à figura feminina. Espera-se que as reflexões provocadas pelos desenhos possam ser problematizadas a fim de discutir a diversidade sexual e de gênero nas atividades de ensino.

Palavras-chave: Gênero, Sexualidade, Desenho animado, Estudos Culturais, Pedagogia de gênero.

INTRODUÇÃO

As animações do século XXI trouxeram para discussão diversos sujeitos e identidades que por anos estiveram silenciados. Em comparação com animações mais antigas que explicitam a reprodução romantizada da imagem feminina como pura e dependente da figura masculina, colocada como mantenedora da razão e da sabedoria, os desenhos da atualidade abordam questões de identidade de gênero e sexualidade, traduzindo as demandas do movimento LGBTQIA+. Trazem também protagonistas mulheres como heroínas, transpondo as limitações as quais antes eram implicadas e esclarecem a importância da inclusão e do direito à livre manifestação sexual e de gênero.

De acordo com Seffner e Figliuzzi (2011), toda produção cultural, todo objeto cultural, é produtor e/ou portador de uma pedagogia. Utilizando esses artefatos como ferramenta didática o professor poderá inserir

discussões no ambiente formal, ou seja, na escola e ambiente acadêmico, reconhecendo com eficácia e segurança a intencionalidade pedagógica por meio de artefatos culturais.

Silva (2013) reitera que outras instâncias, além da educação formal, também são pedagógicas, pois possuem uma pedagogia e ensinam algo. Dessa forma, os processos escolares de educação formal podem ser comparados aos processos extraescolares, como programas de televisão e museus. Embora essas instituições, informais e não formais, de instâncias culturais não possuam um currículo explícito, são capazes de transmitir uma variedade de formas de saber que, mesmo sem o reconhecimento pedagógico formal, são fatores influenciadores da formação da identidade dos sujeitos. Com isso, é possível perceber a relação entre a mídia e a pedagogia cultural como um fenômeno presente e relevante na sociedade contemporânea.

Essas formas culturais mais amplas diferem dos currículos escolares pois mobilizam recursos econômicos e tecnológicos (movidas por objetivos comerciais) que muitas vezes as tornam mais atrativas, apelando para a emoção, fantasia e afetividade, em comparação às formas de ensino na escola, e por isso: “a forma envolvente pela qual a pedagogia cultural está presente na vida de crianças e jovens não pode ser simplesmente ignorada por qualquer teoria contemporânea do currículo” (SILVA, 2013, p. 140).

Para compreender como as identidades de gênero são formadas, é importante considerar a influência dos processos culturais. Reconhecer a influência dos processos culturais no modo de pensar e agir dos indivíduos, sobretudo no que envolve a educação infantil, demonstra que as relações estabelecidas entre as crianças e os artefatos culturais, como brinquedos e brincadeiras, também são agentes no decurso da construção da identidade de gênero (DA SILVA; BERTUOL, 2015).

As pedagogias de gênero estão veiculadas veiculada a coleções substanciais de expressões de gênero apresentadas sutilmente nos mais variados processos educacionais, como também nos artefatos culturais, sendo capazes de transformar e construir perspectivas, deslocar debates e eventualmente o reconhecimento dos indivíduos. A associação entre a pedagogia e a educação ligados aos processos instrutivos, formalizados, que ocorrem no ambiente escolar, é algo notável na sociedade moderna, ainda que os processos educacionais abranjam outros modelos distintos (SILVA, 2013).

Com essa configuração, é possível constatar que os desenhos animados, assim como dito por Oliveira e Magalhães (2017), carregam em si a ciência, contudo, de forma lúdica. Alcançam o público infantil e adulto, proporcionando a formação pessoal, bem como mudanças no modo de pensar sobre os assuntos, devido às pedagogias por trás dos artefatos culturais: “A produção da identidade de um sujeito é um processo constante já que o mesmo tende a questionar-se enquanto um ser social, com características próprias”. (OLIVEIRA; MAGALHÃES, 2017, p. 100).

O uso de metáforas e transgressões de identidade sexual e de gênero no desenho animado “Hora da Aventura”, trazem amplas reflexões e destacam-se diante das representações tradicionalmente expostas nos desenhos mais antigos. De acordo com Storino e Amaro (2017, p. 607): “Estas reflexões evidenciam as fragilidades das fronteiras entre o masculino e o feminino, bem como dialogam com possibilidades de ruptura de padrões que servem para identificar gênero e sexualidades”.

Storino e Amaro (2017) argumentam que embora ainda sejam expressos modelos binários no desenho, a condução sobre o feminino e o masculino transcorrem de maneira fruitiva e flexível, visibilizando gradativamente assuntos e expressões dissidentes do padrão hegemônico. Conforme Storino e Amaro (2017, p.611) a animação é um “Espaço potente para aprofundar as discussões de gênero e seus desdobramentos, a escola configura-se como um lugar importante para o combate à discriminação e ao preconceito”.

Considerando a importância das animais nos processos pedagógicos, o presente trabalho tem como objetivo investigar de que forma o desenho "A Hora de Aventura" pode atuar como uma pedagogia de gênero e suas possibilidades de expressão de identidades dissidentes dos padrões hegemônicos (heteronormativos), a partir da análise dos episódios, explorando as formas que a animação aborda essas questões e como os personagens são caracterizados de modo não conformacional às normas de gênero e sexualidade.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica deste trabalho é baseada nos estudos culturais. De acordo com Kindel (2003) os estudos culturais não possuem uma abordagem típica e lançam mão de metodologias de outros campos de pesquisa como a antropologia, sociologia ou os estudos feministas. O presente estudo fará uma adaptação da pesquisa de Kindel (2003) cujas análises procuravam examinar os sujeitos que os filmes desejam alcançar e os sujeitos que desejam construir.

Tomando essa referência, busca-se analisar as "representações dos personagens, cenas e ambientes, procurando entender de que forma essas constroem determinados discursos que passam a ter estatuto de verdade, ou seja, como essas representações são utilizadas nos filmes para instituírem determinados significados" (p. 76). Assim, devem ser considerados todos os elementos utilizados no produto em análise, a linguagem verbal, não verbal, canções e posições sociais dos personagens, por exemplo.

Utilizou-se a abordagem analítica discursiva, o que na concepção de Hall (1980) relaciona-se com a interpretação de épocas históricas e culturais distintas e provoca efeitos na formação de identidades a partir de sua representatividade (representação) no objeto em análise: "os Estudos Culturais compreendem os produtos culturais como agentes da reprodução social, acentuando sua natureza complexa, dinâmica e ativa na construção da hegemonia" (JOHNSON, 2000, p.7).

Os estudos culturais abrangem uma ideologia "provedora de estruturas de entendimento através das quais os homens interpretam, dão sentido, experienciam e 'vivem' as condições materiais nas quais eles próprios se encontram" (HALL, 1980, p.32). E essa representatividade empregada aos desenhos, seja por meio de imagens ou linguagem, é responsável pela concepção de significados, e a partir deles é possível a formação da identidade dos espectadores jovens ou até mesmo dirigentes de mudança de percepção dos adultos.

De acordo com Hall (1997), as representações não possuem uma significação fixa, podendo sofrer alterações conforme o intercâmbio entre diferentes grupos sociais, o que permite a construção e transformação de representações pessoais pelos sujeitos. Essa produção de significados exerce influência sobre a personalidade e o ego dos indivíduos, direcionando os padrões sociais.

Nesse contexto, destaca-se a produção de desenhos animados como um espaço educativo eficiente, que, apesar do caráter lúdico e fantasioso, pode conduzir à representação de realidades sociais. Isso pode levar à problematização de algumas questões e à naturalização de outras que são frequentemente subestimadas (KINDEL, 2003).

A animação escolhida, apesar de ser sinalizada para o público infanto-juvenil, carrega uma bagagem clara na abordagem das questões de gênero e sexualidade, expondo personagens com identidades diversas, com características distintas. Explorando em formatação de aventuras, fantasias e ficção científica a fluidez de gênero e a diversidade. Esses artifícios provocam a atenção do público jovem e pode ser utilizada como um recurso pedagógico para a abordagem desse tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenho "A Hora da Aventura" foi criado por Pendleton Ward em 2010. Os personagens principais são Finn, Jake, Marceline, Princesa Jujuba e Rei Gelado. Finn é um menino de 17 anos, que possui como características de sua personalidade um senso de justiça e honestidade, ele adora procurar por aventuras na Terra de Ooo e ajudar seus amigos quando estão em perigo. Jake é um cão metamorfo, conhecido por muitos como "cão mágico", ele é irmão adotivo de Finn e o maior companheiro de suas aventuras, ele é casado com a Lady Íris, fiel companheira da Princesa Jujuba e possui pode de mudar de cor.

Princesa Jujuba é a líder do Reino Doce, A Princesa Jujuba, Bonniebell, ou Bonnie, como às vezes é aludida, é dirigente do Reino doce e adveio da Mãe Goma, um agrupamento de doces, sendo uma expressão simples de doce e Lady Íris é sua companheira que pode mudar de cor. A Princesa do Fogo é a governante do Reino do Fogo, diferente de seus ancestrais ela não é má, apesar de seu tom de autoridade, e sua aparência é igual a chamas. A Princesa Caroço possui a forma similar a de uma nuvem, é rude, um tanto quanto mal-educada e atrevida. Marceline é a Rainha dos Vampiros e é uma cantora com um instrumento em forma de foice, apesar de demonstrar periculosidade ela não se alimenta de sangue e não prejudica os outros personagens. O Rei Gelado é o principal antagonista e sequestra princesas.

Levando-se em conta o grande número de episódios e os objetivos da pesquisa pré-estabelecidos, foram selecionados os episódios abaixo:

- Episódio 22; temporada 1: "Criado";
- Episódio 24; temporada 2: "Folia Mortal";
- Episódio 19; temporada 4: "Lady e Jujuba".

No episódio "Criado", não é somente o enredo que merece atenção, mas também a personagem principal, Marceline, a Rainha dos Vampiros, que se destaca por se contrapor às representações femininas tradicionais nos desenhos animados. Ela não usa vestidos floridos, não possui comportamento delicado e gentil, não usa coroa ou tiara e tem o poder de se transformar fisicamente. Além disso, é revelado ao longo dos episódios que ela é apaixonada pela princesa Jujuba, sugerindo um amor homossexual implícito na trama.

A representação da figura de Marceline em "A Hora da Aventura" evidencia uma mudança no arquétipo apresentado nos desenhos animados. Como observado por Anibal e Santos (2016), nas produções tradicionais as personagens femininas são geralmente retratadas em posições de fragilidade, glamour e dependência em relação às figuras masculinas, ou como vilãs feias. Isso é contraposto pela representação da vampira na animação, que exerce poder sobre os demais personagens, não usa coroa ou tiara, não se expressa de forma dócil e gentil, além de possuir poderes para se transformar fisicamente.

No episódio "Folia Mortal" a Princesa Jujuba é retratada como uma líder forte e independente, capaz de

tomar decisões importantes e resolver problemas difíceis, além de ter habilidades em ciência e tecnologia. No entanto, ela ainda segue roteiros de gênero tradicionais ao apresentar características associadas à feminilidade, como ser gentil e se importar com os outros. A série também mostra a persistência da representação feminina passiva e vulnerável em alguns momentos, quando Jujuba é sequestrada. A Princesa Jujuba é uma construção social que é constantemente redefinida e ressignificada pelo meio da linguagem e da comunicação, cumprindo e subvertendo roteiros de gênero de maneiras complexas e interessantes.

O terceiro episódio "Lady e Jujuba", traz as personagens Lady Íris e Bonniebell, como protagonistas da trama. Capazes de enfrentar perigos e derrotar o vilão sem a ajuda de outros personagens. Bonnie é habilidosa em ciência e tecnologia, desafiando estereótipos de gênero que a aceitam incapazes de lidar com áreas "masculinas". A representação de Lady como um unicórnio forte e determinado que protege seus amigos desafia as expectativas de feminilidade e sugere uma abordagem mais fluida em relação à identidade de gênero e sexualidade. Finn e Jake, os personagens masculinos, são resgatados por suas amigas, invertendo papéis tradicionais de gênero e criando espaço para a diversidade de expressão de gênero.

A animação "A Hora de Aventura" pode ser considerada uma das mais influentes e inovadoras séries das últimas décadas, especialmente por combinar, em sua abordagem, elementos fictícios, aventuras, comédia e drama, movimentando o imagético com espontaneidade. Ela apresenta uma abordagem única que pauta temas sociais, de uma maneira sensível e evidente, e por isso conquistou tanto o público jovem, quanto o adulto. Ela abarca temas como amizade, heroísmo, maturidade e relacionamentos, e frequentemente explora questões de gênero e sexualidade de modo a questionar e desconstruir normas tradicionais.

Outro fator que torna a animação tão atrativa é sua estética visual e sonora. O estilo artístico do desenho evidencia cores vibrantes e detalha um mundo imaginário com personagens incomuns e músicas memoráveis que complementam a atmosfera única da série. A pluralidade dos personagens apresenta histórias de fundo que se desenvolvem ao logo da trama, adicionando profundidade e complexidade ao universo de "A Hora de Aventura".

O "desprincesamento" das representações femininas, na caracterização pelas personagens, é reflexo da contestação das premissas sociais quanto ao comportamento das mulheres. Pois esse, está tipicamente associado a uma denotação tradicionalista hierarquizada e cheia de imposições, desde ao modo de se vestir até a as aspirações pessoais (ALVES; OLIVEIRA, 2017). Essa possibilidade de ressignificação dos papéis sociais de gênero impostos é fundamental para o desvencilhamento da padronização e desmantelamento das hierarquias.

As questões relacionadas às relações de poder entre os sexos, bem como debates sobre gênero, desigualdade e exclusão são acomodados em diversos espaços de educação, sejam eles instituições formais, informais ou não formais, incluindo o ambiente escolar. De acordo com Louro (2003), é necessário que a formação docente contemple a discussão sobre gênero e sexualidade, de modo que os professores sejam capazes de identificar e superar estereótipos e preconceitos em relação a essas questões.

A diversidade de personagens e suas próprias histórias de vida permitem a compreensão de que a identidade de gênero não é uma questão binária e que as pessoas têm o direito de se expressar de acordo com sua identidade pessoal. Portanto, conclui-se que o desenho "A Hora da Aventura" pode ser uma importante ferramenta pedagógica para a discussão e reflexão sobre a questão de gênero e a expressão livre de identidades dissidentes dos padrões hegemônicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A animação "A Hora de Aventura" é uma das mais influentes e inovadoras séries da última década. Ela apresenta uma abordagem única que pauta temas sociais, combinando as aventuras da trama com comédia, drama e fantasia, de uma maneira sensível e respeitosa, por isso conquistou tanto o público jovem, quanto o adulto. Ela trata temas como amizade, heroísmo, maturidade e relacionamentos, e frequentemente explora questões de gênero e sexualidade de modo a questionar e desconstruir normas tradicionais.

Outro fator que torna a animação tão atrativa é sua estética visual e sonora. O estilo artístico do desenho evidencia cores vibrantes e detalha um mundo imaginário com personagens incomuns e músicas memoráveis que complementam a atmosfera única da série. A pluralidade dos personagens apresenta histórias de fundo que se desenvolvem ao logo da trama, adicionando profundidade e complexidade ao universo de A Hora de Aventura.

A naturalidade da abordagem do tema desta pesquisa, no desenho "A Hora de Aventura", através da criação de personagens expressivos, que desafiam os estereótipos e preconceitos, contribui para uma maior inclusão das diversidades na mídia. A animação funciona como artefato cultural, e essa abordagem naturalizante e positiva de temas considerados tabus pela sociedade auxilia no enfrentamento à discriminação.

Verifica-se que a animação apresenta personagens com características e comportamentos que rompem com estereótipos de gênero, o que pode ajudar na desconstrução de preconceitos e estigmas relacionados à questão de gênero. Além disso, a diversidade de personagens e suas respectivas histórias de vida permitem a compreensão de que a identidade de gênero não é uma questão binária e que as pessoas têm o direito de se expressar de acordo com sua identidade pessoal.

Portanto, conclui-se que o desenho "A Hora da Aventura" pode ser uma importante ferramenta pedagógica para a discussão e reflexão sobre a questão de gênero e a expressão livre de identidades dissidentes dos padrões hegemônicos. Sua abordagem inclusiva e diversa pode contribuir para a formação de uma sociedade mais respeitosa e acolhedora, capaz de reconhecer a importância da diversidade em todas as suas dimensões.

A inclusão da diversidade de gênero e sexualidade na mídia atua como pedagogia de gênero ao passo que esclarece aos jovens que a pluralidade é natural. Exemplificando a ampla gama de identidades e expressões de gênero, fazendo-os refletir sobre as normas sociais e auxiliando na construção e expressão da identidade de gênero de forma mais autêntica. Desse modo, a animação aponta forte contribuição para a pedagogia de gênero, ensinando sobre aceitação e inclusão às sexualidades e diversidades de gênero.

REFERÊNCIAS

ALVES, Caroline Francielle; OLIVEIRA, Maria Regina de Lima G. "Não me chama de princesa": o mito da fragilidade feminina e o desprincesamento em "As meninas super poderosas". SEJA - GÊNERO E SEXUALIDADE NO AUDIOVISUAL, Goiás, p. 36 - 49, 22 nov. 2017.

ANIBAL, Alexandre Ferrari; SANTOS, Magnolia Rejane Andrade dos. A desconstrução dos estereótipos de gênero na animação Hora de Aventura: Uma análise multimodal da personagem Princesa Jujuba. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, Caruaru - PE, p. 1- 12, 7 jul. 2016.

CARLOTO, Cássia Maria. O CONCEITO DE GÊNERO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A ANÁLISE DAS RELAÇÕES SOCIAIS. Serviço Social em Revista, Londrina, v. 3, n. 2, p. 201-213, jan/jun 2001.

DA SILVA, Denise Regina Quaresma; BERTUOL, Bruna. ESTÁS SEMPRE CHORANDO, TU É DE AÇÚ-

CAR? PEDAGOGIAS DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO INFANTIL. Revista Iberoamericana de Educación, [s. l.], v. 68, p. 137-150, 2015.

DA SILVA, Tomaz Tadeu. Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. [S. l.]: Autentica, 2013.

FAUSTO-STERLING, Anne. Dualismo em duelo. Cadernos Pagu, [S. l.], p. 9-79, set/dez 2001.

FELIPE, Jane. Scripts de gênero, sexualidade e infâncias: temas para a formação docente. In: ALBUQUERQUE, Simone Santos; FELIPE, Jane; CORSO, Luciana Vellinho (Orgs.). Para pensar a docência na Educação Infantil. Porto Alegre: Evanfrag, 2019. p. 238-250.

HALL, Stuart (Org.). Representation: Cultural Representation and. Signifying Practices. Los Angeles: Sage, 1997.

KINDEL, Eunice Aita Isaia. A natureza no desenho animado ensinando sobre homem, mulher, raça, etnia e outras coisas mais. Tese. Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003.

LISITA, Ana Carolina Rocha; FERNANDEZ, Tatiana. QUANDO CRESCER QUERO SER PRINCESA: A CONSTRUÇÃO DE GÊNERO NOS FILMES DE PRINCESA DA DISNEY. I Seminario Internacional de Investigaciónen Arte y Cultura Visual: Dispositivos y Artefactos / Narrativas y Mediaciones, [s. l.], p. 954-960, out. 2017.

LOURO, Guaracira Lopes. Gênero, Sexualidade e Educação: Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, ano 2003, n. 6, p. 14-36, 2003.

MAGALHÃES, Joanalira. Corpes. Gênero e ciência: Analisando alguns artefatos culturais. EXEDRA: Revista Científica ESEC, [s. l.], ano 2014.

MAGALHÃES, Joanalira Corpes; RIBEIRO, Paula Regina Costa. ARTEFATOS CULTURAIS: ALGUMAS POSSIBILIDADES PARA PROMOÇÃO DE UMA EDUCAÇÃO E SEXUALIDADE. Rev. Diversidade e Educação, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 45-46, 1 jan. 2013.

OLIVEIRA, Luciana Rodrigues; MAGALHÃES, Joanalira Corpes. Esse é o Show da Luna: investigando gênero, ensino de ciências e pedagogias culturais. Domínios da imagem, v. 11, n. 20, p. 95-118, jan./jun. 2017.

SEFFNER, Fernando; FIGLIUZZI, Adriza. Na escola e nas revistas: Reconhecendo pedagogias do gênero, da sexualidade e do corpo. R. Faced, Salvador, ano 2011, n. 19, p. 45-59, jan/jun 2011.

STORINO, André Luiz Bernardo; AMARO, Ivan. Desenho animado, gênero e sexualidades: “Hora da Aventura” e as narrativas dissidentes na escola. Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica, Salvador, v. 2, ed. 6, p. 596-614, set./dez. 2017.

A OFICINA "FOTOGRAFIA E AMBIENTE" EM UM CURSO DE EXTENSÃO PARA CRIANÇAS E JOVENS DO SALGUEIRO – SÃO GONÇALO, RIO DE JANEIRO

Aline Rodrigues Pinto
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: arodriguesp95@gmail.com

Francine Lopes Pinhão
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: francinepinha@gmail.com

Leticia Sales Lopes Ferreira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: letsalees@gmail.com

Andressa Barbosa dos Santos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: barbosa_andressa@yahoo.com

Esther dos Santos Monteiro Lima
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: limaesmuerj@gmail.com

Amanda Lima de Almeida
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade Formação de Professores (UERJ – FFP).
E-mail: amandalimaffp@gmail.com

RESUMO

Esse artigo trata-se de um relato de experiência sobre uma oficina "Fotografia e Ambiente", desenvolvida no curso de extensão Jovens Cientistas, no contexto da comunidade do Salgueiro, localizada no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. O objetivo da oficina foi desenvolver o olhar investigativo sobre o meio ambiente, explorando sua diversidade e compreendendo a interdependência dos elementos constitutivos. Assim como proporcionar a aprendizagem sobre a construção de fotografias e discussão sobre o uso e a interpretação das imagens, entendida como uma linguagem com características específicas.

Palavras-chave: meio ambiente, fotografia, oficina, imagens

INTRODUÇÃO

Quando olhamos a realidade por meio da fotografia, temos a possibilidade de fazer uma reflexão sobre o modo como estamos organizados enquanto sociedade. Domingues (2006) afirma que as imagens estão presentes no estudo do meio ambiente, assim como no ensino de ciências, desde a antiguidade, onde eram representadas por meio de pinturas, com a finalidade de representar a natureza. E que mais para frente os artistas começam a pintar e desenhar, acrescentando ao seu objetivo a identificação e diferenciação das espécies. O autor afirma ainda que as imagens estão cada vez mais presentes nas ciências e atuam facilitando a comunicação, a compreensão de conceitos, de ideias e de processos científicos.

Pensando nisso, quando olhamos para as questões inerentes ao meio ambiente, que são de extrema importância e vem sendo discutidas tanto na política, tanto quanto na academia e nas escolas, percebemos que ao criar imagens e interpretá-las, temos a possibilidade de construir um olhar crítico e investigativo, contribuindo para a nossa percepção ambiental (BARBOSA E PIRES 2011; CAVALCANTE et al., 2014).

Dessa forma, tendo em vista que somos seres sociais e tudo o que passamos enquanto indivíduos é resultado da ação da sociedade como um todo, é extremamente importante olharmos para o ambiente em suas diferentes formas. Possibilitando assim, uma visão capaz de discutir a causa ambiental de maneiras múltiplas, sendo então uma educação ambiental que se define pela relação que construímos com o meio. (SAUVÈ, 2005)

Associado à ideia de desenvolvimento da percepção ambiental por meio de fotografias, buscamos nos referenciais do ensino de ciências apoio teórico para sustentar a noção de imagem como linguagem. Nesse sentido, apresentamos abaixo uma breve discussão sobre linguagem que nos ajuda a situar a experiência relatada no campo do ensino de ciências.

IMAGEM COMO LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil, como os de Piccinini e Martins (2004) e Fagundez e Castells (2007), promovem um (des)centramento da linguagem verbal como modo semiótico privilegiado nas interações discursivas típicas dos ambientes científico e escolar. Com base no referencial teórico-metodológico proposto por Gunther Kress e Theo Van Leeuwen (1996), que trata o discurso como produto de natureza sócio histórica, Piccinini e Martins (2004) enfatizam também a existência de produtos semióticos específicos do conhecimento científico, como gráficos, esquemas, entre outros, que caracterizam o discurso científico como um gênero específico.

De acordo com Jay Lemke (1998) quando os cientistas comunicam suas ideias não usam apenas um texto verbal linear. Eles produzem textos híbridos e seus argumentos lógicos se estruturam por texto escrito, gráficos, tabelas, expressões matemáticas, figuras, fotografias e um conjunto de imagens altamente especializadas que não aparecem em outros lugares. Por exemplo, em livros didáticos encontramos uma série de imagens, sejam ligadas à conceitos ou ao cotidiano, mas que nem sempre são exploradas como conteúdo a ser ensinado.

De acordo com Piccinini e Martins (2004), as imagens “desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização”. Para estas autoras é preciso desconstruirmos a ideia de que as imagens são auto evidentes e que comunicam informações de maneira mais objetiva que as palavras, ou seja, as imagens precisam ser explicadas.

Atualmente, com os recursos tecnológicos as possibilidades de uso de imagens em 3d e em movimento, a partir de um celular, aumentam muito as possibilidades de uso das imagens e também a complexidade desse material. Nesse cenário, os jovens estão o tempo todo acessando e produzindo imagens sem, no entanto, identificar esse processo como uma forma de autoria. A ausência de debate sobre a imagem como uma forma de linguagem é crucial para letramento científico de jovens na atualidade, pois as *Fake News* circulam sem qualquer tipo de controle nas redes sociais e, de modo geral, são compostas por imagens e textos.

Pensando em todas as questões expostas acima, construímos a oficina “Fotografia e Ambiente” com o objetivo de desenvolver o olhar investigativo sobre o meio ambiente, explorando sua diversidade e compreendendo a interdependência dos elementos constitutivos. Assim como proporcionar a aprendizagem sobre

a construção de fotografias e discussão sobre o uso e a interpretação das imagens, entendida como uma linguagem com características específicas.

O LOCAL E O CURSO JOVENS CIENTISTAS

A oficina "Fotografia e Ambiente" foi ministrada na sede da ONG Mulheres do Salgueiro, localizada na comunidade do Salgueiro, no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro, para 8 jovens, com idade entre 7 e 14 anos, no dia 23 de setembro de 2022. Ocorreu como uma atividade do curso "Jovens Cientistas do Salgueiro", cujo objetivo geral contribuir com processos de letramento científico e formação cidadã de crianças e adolescentes em um contexto não formal de aprendizagem. Já os objetivos específicos foram: auxiliar crianças e jovens a compreenderem conteúdos ligados à saúde e ao ambiente; estabelecer relações entre os conteúdos e o território onde vivem, desenvolver a capacidade de argumentação e análise de informações por meio de múltiplas linguagens.

A oficina foi ministrada por mim, que atuo como bolsista Proatec (Programa de Apoio as Atividades de Pesquisa, Extensão e Ensino), com a contribuição de três bolsistas de graduação e de duas professoras adjuntas que atuam na coordenação do projeto de extensão.

A seguir elaboramos uma tabela (Tabela 1), afim de destacar a idade, o ano escolar e o gênero dos alunos e alunas participantes da oficina:

Aluno(a)	Ano	Idade
Aluno 1	3º	8
Aluno 2	7º	12
Aluno 3	3o.	9
Aluno 4	5º	12
Aluna 5	2º	7
Aluna 6	6°	12
Aluna 7	4º	8
Aluna 8	4º	9

Tabela 1: Gênero, ano escola e idade dos participantes da oficina

A oficina se relaciona com o contexto geral do curso por ser uma etapa dedicada ao desenvolvimento do olhar investigativo dos participantes, com a finalidade de refletirem a respeito do território onde residem. A fotografia, entendida como uma linguagem, foi explorada não apenas como uma técnica a ser dominada pelos participantes, mas como uma forma de autoria. Cada fotografia se tornou o elemento central para cada participante desenvolver perguntas sobre o ambiente, as quais foram respondidas em outras oficinas do curso, culminando na construção de um seminário onde os participantes apresentaram suas pesquisas aos familiares. No texto que segue focalizo somente na oficina de fotografia.

AS ETAPAS E O DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

A primeira etapa da oficina foi a construção de um roteiro, o qual contava com quatro momentos, sendo eles:

i) apresentando diferentes visões sobre meio ambiente; ii) conhecendo a câmera fotográfica; iii) praticando no território; iv) O que iremos pesquisar? Relacionando as fotografias com os temas de pesquisa.

i) Apresentando diferentes visões sobre meio ambiente

O primeiro momento foi realizado a partir da dinâmica de roda de conversa. Iniciei a oficina conversando com os participantes sobre o que eles gostariam de pesquisar no território onde vivem. Como essa oficina fazia parte do curso em andamento, alguns deles já tinham em mente seus objetos/temas de pesquisar, que foram: o lixo, o manguezal e as árvores. Assim, utilizei os exemplos mencionados por eles para que pudéssemos refletir coletivamente sobre os diferentes sentidos que podemos atribuir ao meio ambiente, explorando as diferentes visões apresentadas pelos participantes.

O referencial teórico escolhido foi o estudo realizado por Sauvè (2005) que traz sete representações do ambiente, porém, devido ao tempo e também pela idade dos participantes, optei por trazer para eles apenas cinco delas: “natureza”, “recurso”, “problema”, “lugar que se vive” e “projeto comunitário”. De posse dessas representações, que não foram apresentadas formalmente como um conteúdo, orientei o diálogo com os participantes a partir da seguinte pergunta: “Para vocês, o que é o meio ambiente?” Conforme cada um deles respondia à pergunta busquei mediar as diferentes percepções, como também provocar reflexões por meio de novas perguntas, por exemplo: “Onde estamos no momento é considerado meio ambiente?” A partir do diálogo inicial, percebi que todos eles conheciam o ambiente de forma naturalista, mas também tivemos falas onde o ambiente era visto como “problema”, ao relatarem a questão do lixo descartado indevidamente nas ruas do bairro. Além disso, também trouxeram exemplos das suas escolas e das suas casas, contemplando assim a categoria “lugar que se vive”. Os participantes se envolveram no diálogo e perguntaram bastante sobre a visão de ambiente como “projeto comunitário”, uma visão mais complexa por se tratar de um olhar crítico e trazer o envolvimento com a comunidade. Para exemplificar utilizei o próprio contexto do curso e a discussão que estávamos realizando como uma forma de compreendermos o ambiente como resultado de um “projeto comunitário”. Perguntei para eles se achavam importante discutirmos sobre esse tema, naquele local, no caso, uma ONG, sendo eles e elas, pessoas que moravam ali naquele lugar, um território que enfrenta diversos problemas saúde, segurança, lazer, educação, transporte e outros. Considero que esse exemplo permitiu uma melhor compreensão dessa categoria e também de todas as outras.

ii) Conhecendo a câmera fotográfica

No segundo momento, utilizei uma apresentação feita no Canva e um equipamento de fotografia profissional composto do corpo da câmera e de uma lente. Dessa forma, foi possível explicar a partir do manuseio do equipamento todas as informações contidas na apresentação. Em seguida, detalhei cada aspecto técnico da construção de uma fotografia (ISO; velocidade; abertura; luz; enquadramento e ângulo) e demonstrei na prática como fazer na câmera. Todos os participantes puderam manusear e testar no equipamento as informações que estavam sendo discutidas. Como só havia uma câmera, utilizei a estratégia de dividi-los em 3 grupos menores.

Os aspectos técnicos de uma fotografia incluem conhecimentos de física, sendo assim, para que ficasse mais inteligível para participantes com idades e conhecimentos variados a prática foi fundamental, pois todos puderam visualizar as diferenças provocadas pela troca de lentes, identificando diferentes milimetragens. Em seguida, todos fizeram testes com a câmera, clicando fotos em diferentes velocidades e aberturas e variações de ISO, para que pudessem ver na prática qual era a função de cada um, bem como compreender o processo de formação de uma imagem, mesmo que conceitos da física não tenham sido apresentados formalmente como um conteúdo. Além disso, o enquadramento e os componentes que constituem uma fotografia também foram debatidos e testados. (Figura 1)

Figura 1: Aprendendo a manusear uma câmera fotográfica (Fotos: Letícia Sales)

Todos os grupos, foram bastante participativos, alguns alunos ficaram inquietos enquanto não chegava sua vez, mas não enfrentamos tantos problemas para contorná-los. Na sequência, apresentei um exemplo de imagem (Figura 2), onde poderiam ver com mais facilidade a importância do enquadramento, ou seja, de colocar na foto, de fato aquilo que importa para aquele momento. Todos tiveram a oportunidade de fazer algumas fotos testes, antes de irmos explorar a região do entorno da sede.

Figura 2: Aprendendo sobre enquadramento e ângulo (foto: Alex Curty Fotografias)

iii) praticando no território

No terceiro momento, conversamos e combinamos que iriamos sair para os arredores da sede da ONG, para que cada um pudesse escolher algo para fotografar. Porém, essa escolha não poderia ser aleatória, deveria ser pensada a partir da pergunta de pesquisa/ tema escolhido para ser investigado. Ir para fora do lugar que sempre estamos acostumados é um desafio, mas além de mim, estavam presentes três estagiárias e uma professora responsável. Sendo assim, foi possível nos dividirmos para orientar e observar os participantes, tornando mais fácil o desenvolvimento da atividade em um momento de muita ansiedade e entusiasmo. Deixamos todos caminharem livremente para observarem o ambiente e, assim eles tiveram a autonomia para escolher o que

iriam fotografar e, também como iriam fotografar. O processo de construção das fotografias foi individual e cada participante foi auxiliado para fazer os ajustes necessários de luz, zoom e enquadramento. Durante a dinâmica sempre perguntava para eles em qual configuração da câmera deveríamos modificar para ficar menos ou mais claro, assim retomamos conceitos enquanto fazíamos as fotografias. Foi interessante ver que a primeira coisa que chamou atenção deles foi um colégio (CIEP) situado ao lado da sede da ONG.

Dos 8 alunos e alunas que participaram da oficina, cinco deles optaram por fotografar plantas, mas entre eles, cada um observou algo específico na planta: o aluno 1 e o aluno 2 olharam para espinhos, em diferentes plantas, mas ambos ficaram curiosos pra saber sua função; O aluno 3 ficou curioso pelo fato de haver muitos tomates pequenos na beira da rua; O aluno 4 escolheu por ter flores azuis na planta; a aluna 5 por ser uma árvore muito grande. Das outras três alunas: a aluna 6 escolheu tirar foto de uma formiga vermelha, pelo fato da anatomia do corpo e pela cor; a aluna 7, optou por tirar foto de um local com bastante entulho e lixo; Por último a aluna 8 optou por tirar foto do território, dando ênfase no que chamou de “morros”. (Figura 3).

Figura 3: Construindo as fotografias (fotos: Letícia Sales)

De todos os alunos, só um deles apresentou bastante dificuldade no manuseio da câmera fotográfica.

iv) O que iremos pesquisar? Relacionando as fotografias com os temas de pesquisa.

No último momento da oficina, retornamos para a sede da ONG, ao chegarmos, fomos conversar sobre a parte prática da atividade. Primeiro anotei o nome de cada um e fui relembrando junto com eles o que cada um escolheu fotografar. A partir daí fui provocando um de cada vez sobre o que poderíamos pesquisar com base nas fotografias. Enquanto fomos conversando, passei as fotos para o computador e abri para que eles pudessem ver as fotos e elaborar perguntas. (Figura 4)

Figura 4: Fotografias feitas pelos participantes (fotos: Jovens Cientistas do Salgueiro)

Por meio da dinâmica, foram feitas as seguintes perguntas:

Aluno 1: Por que a árvore tem espinhos no caule?

Aluno 2: Por que arbusto tem espinho?

Aluno 3: Por que o tomate é pequeno?

Aluno 4: Por que a flor da árvore é azul?

Aluna 5: Por que algumas árvores tem flor e as outras não?

Aluna 6: Por que a formiga é vermelha? Por que a formiga tem olhos grandes e a parte traseira pequena?

Aluna 7: Por que as pessoas jogam lixo na rua? O que acontece com o lixo que fica na rua?

Aluna 8: Por que o morro é todo verde? Por que o morro é grande? Por que as folhas das árvores são verdes?

E assim, concluímos a oficina, que teve continuidade em outras atividades do curso com objetivo de pesquisar em fontes seguras, utilizando a internet, possíveis respostas para as perguntas feitas. As fotos foram o elemento concreto utilizado tanto para perceberem o ambiente de modo diferente, ao escolherem um recorte do todo para fotografar, quanto para construírem questões de pesquisa. Identificamos que o processo de abstração necessário para a construção de perguntas foi desenvolvido a partir da materialidade das fotografias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de algumas dificuldades encontradas na parte prática, ao que diz respeito a ordem, no caso de levar muitas crianças para um local não habitual, a experiência foi muito bem recebida pelo grupo, trabalhar com fotografia trouxe um grande interesse por parte das crianças e jovens.

Em relação ao manejo do equipamento, somente um aluno mostrou bastante dificuldade, todos os outros mostraram habilidade, porém alguns mais e outros menos.

Com relação às produções fotográficas identifico os seguintes pontos: i) a percepção ambiental ficou

circunscrita aos aspectos da natureza, demonstrando representação naturalística do ambiente; ii) apenas uma participante apresentou questão socioambiental, trazendo perguntas a respeito do destino do lixo e outra escolheu fazer perguntas sobre onde mora; iii) os elementos composicionais das fotografias não são variados e enfatizam um único elemento, com exceção da fotografia do lixo que não estava voltado para um único objeto fotografado, mas o todo.

Sobre os pontos mencionados acima, acredito que uma hipótese provável para apresentarem majoritariamente visão naturalista de ambiente, seja resultado da visão de ciência que circula entre os participantes. Alguns dados do contexto indicam para a hipótese lançada, que são: os participantes do curso se auto intitularem "Jovens Cientistas", todos os participantes sabem que as professoras são biólogas, a visão de ciência que circula do grupo é basicamente a mesma que circula no senso comum. Ao associarmos as imagens elaboradas com as perguntas feitas, as representações do ambiente indicavam para a representação ambiental categorizada como "objeto da ciência", pois trouxeram perguntas a respeito da morfologia de plantas e insetos. E também perguntas que envolvem questões bioquímicas, como querer saber o motivo das cores das plantas.

Dessa forma, considero que o desenvolvimento de uma oficina que trabalha as imagens e a questão ambiental é uma boa estratégia para desenvolver o olhar, na perspectiva de buscar objetos de investigação. No entanto, para viabilizar a ruptura com visões ingênuas e naturalísticas sobre o ambiente, deve haver uma problematização mais adequada e contínua sobre questões ambientais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. C. A.; PIRES, D. X. O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental: uma experiência em busca da educação problematizadora. Experiências em Ensino de Ciências, v. 6, n. 1, p. 69-84, 2011.

CAVALCANTE, J. S. et al. A fotografia como ferramenta no ensino de ecologia – IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia – Ponta Grossa/PR, v. 27, Nov., 2014.

DOMINGUES, C. M. O olhar de quem olha: cultura visual, arte e mediação na aula de história – o uso da imagem na construção do conhecimento histórico. São Paulo. 2006.

KRESS, G.; LEEUWEN, T. V. Reading Images: the grammar of visual design. London & New York: Routledge, 1996.

LEMKE, J. "Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text" in MARTIN, J.R.; R. VEEL, Eds., Reading Science. London: Routledge. (pp.87-113). 1998.

PICCININI, C.; MARTINS, I.Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. Ensaio Vol.6 - nº1 - julho de 2004.

REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social / Marcos Reigota. – 8. Ed – São Paulo: Cortez, 2010 – (Coleção questões da nossa época; v. 12).

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. 2005.

EIXO 5 - ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E CURRÍCULO

PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA: O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS ATRAVÉS DE MATERIAIS BOTÂNICOS

William César de Oliveira Vicente
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
williambio31@gmail.com

Maria Luiza Mira Valentim
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
mlmiravalentim@gmail.com

Marcelo Gonçalves
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
marcelonw1@gmail.com

Claivert Vieira Felix
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
mlmiravalentim@gmail.com

Juliana Marsico
UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro
jumarsico@gmail.com

RESUMO

Este é um relato de experiências de planejamento e realização de atividades em escolas públicas do Rio de Janeiro pelo projeto de extensão "As plantas e o ensino de ciências: uma experiência sensível na formação docente" em 2022. A primeira oficina, "Construindo meu primeiro meliponário", foi realizada na escola CEJA - Itaboraí pelos alunos da extensão e contou com aulas práticas e teóricas sobre as abelhas nativas do Brasil e sua criação. Também foi realizada a oficina "Construindo meu próprio ecossistema", realizada em duas instituições diferentes: a escola Chile e o CEJA - Itaboraí. Na escola Chile, os alunos produziram mini terrários para levarem para casa e também foi deixado na escola um terrário maior construído pelos extensionistas para observação a longo prazo. No CEJA, um terrário grande foi construído em conjunto pelos alunos e extensionistas e também foi deixado para observação na escola. Ao fim da realização das oficinas, percebemos aspectos importantes no fazer curricular e na formação docente dos extensionistas, regulando o quê e como devemos ensinar, além de proporcionar experiências práticas com os alunos e viabilizando o exercício da didática e da comunicação por parte dos docentes em formação.

Palavras-chave: Currículo; ensino de Ciências; parceria escola universidade; formação docente;

.

INTRODUÇÃO

Esse texto tem por foco apresentar um relato de experiências no ensino de Ciências em escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, através de atividades que se relacionam com a Botânica. Essas atividades foram realizadas no âmbito do projeto de extensão universitária "As plantas e o ensino de ciências: uma experiência sensível na formação docente", que tem como objetivo elaborar e construir materiais didáticos, dinamizando o ensino de Ciências e Biologia, visando ressignificar as formas de ensino e estimular o olhar científico dos estudantes e professores em formação inicial, em especial, através do ensino de temas que atravessem - ou sejam atravessados - pela Botânica. A ação de extensão aqui mencionada é parte do Fundão Biologia - UFRJ, que desde 1983 realiza atividades de ensino e formação docente em parceria com professores de escolas da rede pública de Educação Básica do Rio de Janeiro. As atividades pedagógicas são discutidas e elaboradas em reuniões semanais por professores da universidade e graduandos, professores de Ciências e Biologia em formação inicial, além de contar a participação de professores das escolas parceiras, o que estimula a autonomia e explora o modo como os licenciandos se constituem professores em meio à experiência de participar da produção do currículo escolar (FERREIRA & GOMES, 2020).

Tendo isso em vista, temos intencionado, nas ações do projeto, potencializar elementos que, no ensino de Ciências através das plantas, mobilizem aspectos como reciprocidade ética entre seres, tato, cuidado, consciência das relações ecológicas, harmonia e sensibilidade. Essa é uma perspectiva inspirada em Vinciane Despret (2021) e na noção de que é preciso, no processo de produção de conhecimento, nutrir laços e conexões reforçando relações mutualísticas, tais como exemplos de polinizadores e orquídeas, que coevoluem juntos. Essa perspectiva relativiza a ideia de evolução que, da maneira como é comumente significada, a qual separa as espécies no seu processo. É a partir dessa perspectiva que vimos pensando as atividades de ensino de Ciências e Biologia, apostando não apenas nos conhecimentos disciplinares, mas também no momento de troca com os estudantes da educação básica, os professores, o espaço físico da escola como importantes aspectos que produzem uma formação inicial docente pautando o processo de ensino e aprendizagem a partir de afeto e sensibilidade.

Em diálogo com Thomas Popkewitz (2001), temos compreendido os conhecimentos escolares como resultado de um processo alquímico que transforma os conhecimentos científicos de referência em uma forma de ensinar, sendo atravessado por elementos diversos relacionados ao que costumamos pensar sobre a escola, os estudantes e professores, para dar alguns exemplos. A Botânica, que estuda plantas e algas, é um destes conhecimentos, e seu desenvolvimento científico ocorreu a partir de inúmeras experiências entre relações de plantas/algas com outros seres vivos, dentre as quais podemos destacar o uso dos vegetais na alimentação, em banhos e medicamentos, entre outros. Dessa maneira, ao ser produzido um conhecimento escolar em botânica, o mesmo é atravessado por elementos que dizem respeito também a como as plantas participam da vida cotidiana dos estudantes, por exemplo.

Dessa maneira, ainda em diálogo com Thomas Popkewitz (1994), temos compreendido o currículo e o processo de escolarização como processos de produção cultural que figuram processos de regulação social, definindo o que é um bom ensino e quem devemos ser como professores de Ciências e Biologia. Neste texto portanto, mobilizamos experiências de ensino de Ciências realizadas em duas escolas da rede pública de educação básica do estado do Rio de Janeiro, parceiras do Projeto Fundão Biologia: o Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA-Itaboraí) e a Escola Municipal Chile, no bairro de Olaria, município do Rio de Janeiro. Aqui visamos apresentar o percurso, tal como a metodologia de trabalho, os objetivos e experiência vivida em três ações realizadas durante o ano de 2022, em um contexto pós pandêmico, de reencontro entre

estudantes e professores, e de reencontro entre extensionistas do projeto e as escolas como uma oportunidade de pensar sobre como tais atividades participam da formação docente de licenciandos que têm as primeiras experiências em escolas a partir dessas atividades. Assim, pretendemos contribuir para os debates e reflexões sobre o ensino de Ciências e a formação de professores, bem como sobre a relação universidade-escola.

CONSTRUINDO MEU PRIMEIRO MELIPONÁRIO

A primeira atividade foi realizada pelo projeto Projeto Fundão Biologia[1] em parceria com o meliponicultor e doutorando em Química de Produtos Naturais Leonardo Montalvão Melo de Lima (IPPN-UFRJ). A atividade "Construindo meu primeiro meliponário" foi elaborada na escola CEJA-Itaboraí, a pedido do professor de Biologia e gestor da escola. Tendo em vista a disponibilidade de espaço na escola que contém uma horta e um pequeno pomar, o desejo era trabalhar temas como interação inseto-plantas e relações ecológicas. Sendo assim, buscamos parceria com o meliponicultor para aprendermos sobre o assunto do qual não tínhamos domínio. Em uma primeira reunião entre os extensionistas e as professoras coordenadoras das ações de extensão envolvidas, o pesquisador sugeriu que fizéssemos quatro encontros para estudarmos sobre as abelhas nativas sem ferrão e suas formas de cultivo/manejo. Além da capacitação dos alunos extensionistas e do CEJA-Itaboraí, é também oferecido um espaço que estimula jovens e adultos a conhecer e se interessar mais pela Universidade, vendo as possibilidades de estudos, conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento.

Dessa maneira, o primeiro momento teve como objetivo ambientalizar os estudantes extensionistas ao horto da UFRJ, e em seguida apresentar a variedade de espécies de abelhas nativas, bem como provar alguns méis produzidos por elas, compreendendo aspectos sobre sua diversidade, seu processo de manejo e a preservação dessas espécies. Os encontros seguintes aconteceram na própria universidade, em uma sala cedida pelo departamento de Botânica - o Jardim Didático - e contaram dessa vez com a presença de estudantes e professores do CEJA-Itaboraí, além dos extensionistas.

Nesse contexto dentro da Universidade, foi realizada a apresentação em primeiro momento das abelhas nativas do Brasil que não possuem ferrão, tais como a Jataí (Tetragonisca angustula), a Mirim (Plebeia droryana), a Iraí (Nannotrigona testaceicornis) e a Mandaçaia (Melipona quadrifaciata). O segundo momento contou com uma aula a qual aprendemos sobre a criação das abelhas previamente vistas, e também sobre sua importância tanto do ponto de vista ecológico (agentes polinizadores), como também do seu valor econômico (produção de mel e própolis). Outra questão pontuada também, é sobre o quão é presente o manejo dessas espécies por populações tradicionais (indígenas brasileiros / grupos de agricultores do nordeste do Brasil), destacando também uma relação de conhecimentos culturais/regionais.

No terceiro encontro, ainda na Universidade, foi apresentada a forma de manejo das abelhas sem ferrão, utilizando para isso de "caixas racionais", tecnologia desenvolvida no Brasil na década de 1950. Essas caixas se constituem por módulos independentes produzidos de maneira que facilitam o manejo do meliponário, já que abelhas nativas brasileiras não produzem favos como comumente vemos em outras espécies. Além disso, ainda em coletivo com os alunos, foram produzidas as iscas para a captura das abelhas, visando a montagem de uma caixa meliponária para a escola. As iscas foram coletivamente produzidas com garrafas pet, sacos plásticos, jornal e pequenos canos de borracha para fazer a entrada das abelhas (ver figura 1). Após a produção, algumas delas foram estrategicamente posicionadas no espaço da horta da escola, a fim de capturar abelhas para a transferência para um meliponário próprio e para atraí-las à isca pode ser utilizado geoprópolis, própolis

1 Através das ações "As plantas e o ensino de Ciências e Biologia: uma experiência sensível na formação docente" e "Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia."

e cera. Já o quarto e último encontro aconteceu na própria Escola em Itaboraí, e aqui é quando de fato ocorreu a transferência das abelhas jataí (Tetragonisca angustula) capturadas de uma isca para uma caixa racional. Esta isca utilizada não foi capturada na própria escola, mas sim levada pelo pesquisador meliponicultor que ministrou toda a oficina, e as demais iscas aplicadas na escola permaneceram com o mesmo intuito e para futuras observações escolares. Dessa forma, a isca foi transferida para a caixa meliponário (figuras 2 e 3) pelos estudantes jovens e adultos do CEJA-Itaboraí, e durante esse processo foi realizada uma aula, em que foram pontuados conteúdos que conscientize sobre a importância das interações ecológicas, sobre a própria anatomia das abelhas, como é coletado os pólens, curiosidades relacionadas, entre outros diálogos que fomentam a reflexão do valor de todos papéis que esses animais são ocupam na nossa natureza. E além disso, foi levado para amostra um meliponário mais maduro, ocasião em que os estudantes da escola puderam provar o mel da abelha jataí, além de aprender a manejar a caixa que haviam acabado de montar na escola.

Ao fim desse processo, os alunos do CEJA-Itaboraí e os extensionistas do Projeto Fundão Biologia adquiriram conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas do nosso país, sua importância econômica, ambiental e social além do conhecimento necessário para produzir suas próprias iscas e manejar seu futuro meliponário. E no momento de reflexão sobre as questões de importância ambiental, foi observado e reforçado sobre as relações de laços e conexões entre abelhas e flores, a polinização e a produção de mel como frutos mutualísticos, uma afinidade da natureza que resulta em diversidade para a coevolução de ambas. A caixa meliponário permaneceu no CEJA - Itaboraí como material didático vivo, dinâmico, que permite a produção de diferentes aulas, além da mobilização de conhecimento, informação e conscientização socioambiental. Além disso, o fato de termos tido aulas sobre a meliponicultura com a presença de estudantes jovens e adultos no ambiente universitário surge como potência para o vislumbramento de caminhos distintos daqueles que costumamos pensar como sendo de desejo de estudantes adultos. Muitos deles deixaram essas aulas tendo como campo de possibilidade imaginado a entrada na universidade após a conclusão da educação básica.

Figura 1: Produção de iscas de captura em oficina realizada pelo projeto

Figura 2: Transferência do enxame capturado para caixa meliponário.

Figura 3: Interior da caixa meliponária.

CONSTRUINDO MEU PRÓPRIO ECOSSISTEMA

Nesta seção, nos dedicamos a relatar a participação do projeto de extensão em Feiras de Ciências realizadas em duas escolas parceiras em 2022. Na primeira delas, a Escola Municipal Chile, no bairro de Olaria, realizamos a atividade "Construindo meu próprio Ecossistema", que consistiu em apresentar e produzir terrários com estudantes do segundo segmento do ensino fundamental, a fim de discutir diversos temas relacionados à disciplina escolar Ciências a partir das plantas. Como acontece em todas as ações do projeto, primeiramente foram realizadas reuniões entre a professora orientadora e os extensionistas com o intuito de estabelecer os objetivos de ensino, recortes e os recursos necessários para esta atividade.

Para aproveitar a potência deste elemento didático que é o terrário para o ensino de Ciências, elencamos inicialmente conceitos que permitem explicar como ocorre a sustentação e preservação de um sistema fechado como o terrário, como por exemplo a fotossíntese, os ciclos da água/oxigênio/carbono, a importância do solo, a ciclagem de nutrientes, entre outros. Após a seleção dos conhecimentos que seriam mobilizados na atividade, fizemos um levantamento sobre quais recursos seriam necessários para confecção de um terrário de maior tamanho que permaneceria na escola para observação e ferramenta de ensino, uma sugestão da professora de Ciências da escola. Pensando na importância de termos um terrário produzido com antecedência para que

houvesse tempo de transpiração das plantas e a formação de gotículas para mostrar o ciclo da água, por exemplo, providenciamos a montagem de um terrário (Figura 3) de proporções medianas no próprio laboratório, alguns dias antes da Feira de Ciências. Além de um terrário grande para demonstração e para estimular as questões a serem trabalhadas, decidimos que montaremos com os estudantes, durante a feira, mini terrários individuais (figura 4) com o intuito de que cada aluno pudesse participar da montagem, perceber melhor os elementos, elaborar perguntas, além de levar e compartilhar em sua casa um recorte do seu aprendizado. Para os mini terrários, providenciamos copos plásticos com tampa, areia, terra, mudas de plantas de pequeno porte, água, bandejas e utensílios para auxílio dos demais materiais.

Para a montagem do terrário modelo, utilizamos um aquário de material acrílico, por apresentar transparência e leveza, afinal, teríamos que transportá-lo. Providenciamos pedra brita, areia, terra adubada, plantas de diferentes tamanhos e formatos, água e um plástico transparente para fechar o sistema, com o auxílio de uma fita adesiva. A montagem do terrário foi realizada em meio a conversas sobre as perguntas que poderiam ser feitas aos alunos e pelos alunos, de maneira que já iniciamos ali o processo de organização do diálogo quinze espécies vegetais entre briófitas, pteridófitas e angiospermas, tomando o cuidado para deixar espaços entre os estratos de modo a simular uma floresta tropical.

Tendo os conhecimentos a serem mobilizados e os objetivos definidos, produzimos um roteiro de atividade, a fim de relacionar os conceitos de forma simultânea com a realização das etapas de apresentação e diálogo e de construção dos mini terrários com os estudantes. Para isso foram levantadas algumas perguntas possíveis para cada etapa da montagem do terrário, reflexões que estimulariam e direcionaram o pensamento científico. Para dar alguns exemplos, perguntas como “o que é um ecossistema? - trabalhamos a etimologia da palavra”; “se fecharmos esse sistema, a planta vai sobreviver sem água?” - mobilizando a importância da água, seu ciclo; “para que servem essas camadas de areia e terra? A ordem importa? Por quê?” - trabalhando conceitos de drenagem, solo, nutrientes. Estas e outras reflexões foram colocadas como possibilidades para iniciar discussões, gerar interações, dúvidas, respostas e assim desenvolver oportunidades de trabalhar diversos conceitos e conectá-los com a realidade que os alunos estavam inseridos.

A dinâmica foi estabelecida da seguinte maneira: na chegada da turma, um dos extensionistas fazia uma pergunta problematizadora e iniciava a discussão, mostrando os aspectos do terrário produzido no laboratório. Após essa etapa, a turma era dividida em grupos, cada um orientado por um extensionista para a montagem dos mini terrários e o registro de perguntas e etapas nos cadernos dos alunos. No entanto, as situações na área de ensino são dinâmicas e qualquer oportunidade que sirva como ponte para agregar os conhecimentos é muito bem-vinda. Um exemplo disso, foi que no espaço onde ocorreu a oficina havia plantas e também um terrário, porém esse era aberto, diferentemente do terrário confeccionado na atividade, que era fechado. Assim, os alunos puderam observar condições diferentes, seja na quantidade de água, seja em como eles se sustentam, entre outros fatores ecológicos e ambientais. Dessa maneira, foram trabalhados conceitos que sustentam um sistema fechado e os alunos conseguiram discernir condições diferentes daquilo que havia sido proposto na dinâmica, o que estimulou também um olhar para não somente aquilo que estava sendo realizado, mas também para o seu redor. Além disso, foram fortalecidas as perspectivas sobre os laços de afeto que construímos não apenas com o que vimos nomeando ‘natureza’, mas também entre nós. Na conversa com os estudantes, foram mobilizados assuntos sobre conscientização ambiental e ecológica, abordando notícias e atualidades sobre ecossistemas, seu valor e a importância da sua preservação. A dinâmica desta atividade foi repetida por algumas vezes com diferentes turmas e os extensionistas tiveram a oportunidade de conduzir a montagem de mini terrários com os estudantes, de modo que permitisse o exercício de autonomia, comunicação, didática e

desenvoltura durante a realização da oficina. Os alunos se envolveram muito com a prática e com os conteúdos abordados, e a confecção dos mini terrários causou empolgação até o momento final da Feira de Ciências. Observamos nesse momento de produção dos mini terrários junto aos alunos, a criação de laços/conexões no processo de ensino e aprendizagem, percebendo que tal material didático não apenas mobilizou conhecimentos em botânica e ecologia, por exemplo, mas também gerou entusiasmo por ser um objeto do ensino de Ciências que poderia ser levado para casa e compartilhado com seus familiares.

Para a realização da oficina de terrário na segunda escola, o CEJA-Itaboraí, revisamos os objetivos e a dinâmica da atividade, uma vez que se tratava de uma escola de educação de jovens e adultos. Uma das mudanças diz respeito ao fato de termos utilizado apenas um terrário grande, que foi montado coletivamente com os estudantes no momento da atividade. Para isso, levamos o material e, conforme os estudantes chegavam e saiam da área onde estávamos situados, os mesmos colocavam parte dos materiais em meio à conversas sobre os diversos conhecimentos mobilizados a partir de perguntas problematizadoras, como as descritas na atividade na escola anterior. Ao finalizar a montagem do terrário, o mesmo também compôs o acervo de materiais e recursos didáticos da escola, para que os estudantes pudessem continuar as observações da dinâmica da vida em um sistema fechado, acompanhados de seus professores.

Para nós, extensionistas do projeto, foi muito interessante perceber como a mesma ferramenta didática, bem como os mesmos conhecimentos mobilizados, foi utilizada de maneira distinta em duas escolas de modalidades diferentes. Mesmo que os conteúdos estudados e produtos obtidos tenham sido semelhantes em ambas as escolas, o raciocínio dos alunos, assim como as dinâmicas nas formas de ensinar e aprender, foram diferentes. Sendo assim, percebemos a importância e a potência de se pensar aulas para modalidades distintas, ainda que para mobilizar o mesmo conhecimento, em um movimento em que não é possível pensar em uma forma única e inquestionável para o ensino de Ciências. Aqui concordamos com Ferreira (2014. p.187, grifos da autora), ao compreendermos que “os conhecimentos que vimos ensinando nas disciplinas escolares não constituem uma coleção estática e neutra de elementos da cultura, tendo sido naturalmente selecionados por critérios exclusivamente epistemológicos”. Nas experiências aqui relatadas, pudemos perceber de que maneira, como professores em formação, lidamos com a articulação entre os conhecimentos em Ciências que pretendemos ensinar, as distintas realidades de cada uma das escolas e de cada modalidade, o quê contava como um bom ensino desses conhecimentos, as diferentes dinâmicas entre as atividades nas diferentes escolas, além de experimentar a relação entre estudantes e professores, exigindo pensar as atividades a partir da pluralidade de pessoas e de modos de ensinar e aprender. Aqui Percebemos, no processo de formação docente, como tal pluralidade enriquece a formação dos futuros docentes, possibilitando vivências, conversas, diálogo e o acesso e produção de memórias, sejam elas sobre os conhecimentos mobilizados, sejam sobre o processo de formação de uma identidade docente a partir de laços que a parceria universidade-escola permite produzir.

Figura 4: Confecção do terrário maior no laboratório do Projeto Fundão.

Figura 5: Registro de mini terrários confeccionados na atividade de extensão na Escola Municipal Chile.

Figura 6: Registro do terrário grande confeccionado para permanecer na Escola Municipal Chile.

CONCLUSÃO

A realização das oficinas do meliponário e do terrário nas escolas contribuiu de maneira muito significativa para o processo de formação inicial docente dos extensionistas do projeto. A integração entre alunos e graduandos em formação permitiu vivências, experiências e trocas de muito valor. Com elas, os integrantes do projeto desenvolveram a comunicação e a didática para mobilizar conceitos e conhecimentos que sustentam cada uma das atividades e com os alunos, puderam vivenciar situações em que estudantes -

sejam eles crianças do ensino regular, ou jovens e adultos da EJA - trouxeram conhecimentos sobre os assuntos abordados, ou ainda conversaram sobre dúvidas e histórias que complementam e direcionam o debate e a produção do conhecimento. Com a realização destas atividades, fomos também capazes de construir diálogos com alunos e ouvir histórias e saberes populares sobre abelhas, plantas, as relações ecológicas, os ciclos biogeoquímicos, dentre outros assuntos, articulando-as com narrativas acadêmicas/científicas. Cada etapa de cada atividade realizada foi uma oportunidade de estimular o estudo sobre o conhecimento científico e o estabelecimento de laços afetivos entre as próprias pessoas, entre as pessoas e as plantas e entre as pessoas, as plantas e os ambientes, incluindo o próprio espaço físico da escola.

Além do estabelecimento de laços, consideramos que tais atividades dinamizaram o ensino de Ciências nas escolas participantes, assim como mobilizaram nos professores em formação inicial a necessidade de organização e estudo para o preparo dessas aulas. Argumentamos também que a permanência dos materiais e recursos didáticos nas escolas - o terrário e o meliponário no CEJA-Itaboraí e o terrário na E.M. Chile - significa a possibilidade de ensino de conhecimentos em Ciências em constante transformação, uma vez que são recursos vivos. Além de despertar para o estudo de temas como conscientização de valores sustentáveis, relações ecológicas, dentre outros possíveis, também estimulam o pensamento científico a partir da possibilidade de observação de mudanças e relações e da emergência de perguntas a partir da observação dos mesmos. Percebemos ainda como temas que produzem sensibilidade, afeto e responsabilidade socioambiental na formação humana em nossa sociedade vêm participando desse processo alquímico (POPKEWITZ, 2001) de produção curricular, regulando não apenas o que pensamos como ser importante ser ensinado e mobilizado em aulas sobre a botânica e as relações ecológicas, mas também participando da produção de quem somos e devemos ser como professores de Ciências.

No que se refere à importância da extensão no âmbito universitário, a relação universidade-escola, percebemos que as atividades do projeto vêm construindo um potente campo de possibilidades com escolas parceiras cada vez mais presentes na formação docente de futuros professores de Ciências e Biologia (FERREIRA & GABRIEL, 2009). Além disso, vimos nutrindo uma relação mutualística na qual os alunos das escolas são contemplados com aulas dinâmicas e estímulos ao desenvolvimento do pensamento científico, enquanto os licenciados, do outro lado, vivenciam experiências docentes essenciais para sua formação como professores.

REFERÊNCIAS

DESPRET, V. O que diriam os animais? São Paulo: Ubu Editora, 2021.

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. Currículos, disciplinas escolares e culturas. Editora Vozes, 2014.

FERREIRA, M. S.; GABRIEL, C. T. Currículos acadêmicos e extensão universitária: sentidos em disputa. ETD: Educação Temática Digital, v. 9, p. 185-200, 2009.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. Roteiro, v. 46, p. e23827, 2020.

POPKEWITZ, T. S. História do Currículo, Regulação Social e Poder. In: SILVA, T. T. (org.) O sujeito da Educação: estudos foucaultianos. 6ª edição. Petrópolis: Vozes, p.173-210, 1994.

POPKEWITZ, T. S. Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

OFICINAS NA ESCOLA: INVESTIGANDO RELAÇÕES BOTÂNICAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Bruna Figueiredo Dias
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
brunadias99@gmail.com

Daniel de Souza Cândido
CEJA Itaboraí
danielsscandido@gmail.com

Juliana Marsico
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
jumarsico@gmail.com

RESUMO

A Botânica é a área das Ciências Biológicas responsável pelo estudo das plantas e algas, organismos com importantíssimo valor não apenas ecológico, mas também nas relações que construímos com eles. Ao longo do ano de 2021, no âmbito do projeto As plantas e o ensino de Ciências e Biologia: uma experiência sensível na formação docente, ação de extensão integrada ao Projeto Fundão Biologia[1] - UFRJ, organizamos e ministramos três oficinas remotas no Centro de Educação de Jovens e Adultos de Itaboraí (CEJA Itaboraí), escola estadual do Rio de Janeiro. Com elas, tínhamos o objetivo de investigar as diferentes relações que os alunos apresentam com as plantas, além de buscar os conhecimentos do tema que mais os interessam. O presente artigo busca relatar tais oficinas. Nelas, utilizamos diferentes recursos pedagógicos, como roda de conversa, troca de experiências, quadro, aula expositiva, proposta de aula prática e interdisciplinaridade para abordar os temas que havíamos previamente selecionado, além de novos conteúdos que surgiram a partir do interesse dos próprios alunos. Tais estratégias são representativas da enorme variedade existente para o ensino de Botânica no país, e constituem a alquimia (POPKEWITZ, 2001) que precipita a disciplina escolar Botânica junto a elementos de socialização, afeto e encantamento.

Palavras-chave: Palavras-chave: ensino de Botânica; Educação de Jovens e Adultos; ensino de Ciências e Biologia; experiência; extensão universitária.

INTRODUÇÃO

A Botânica é a área das Ciências Biológicas responsável pelo estudo das plantas e algas. Enquanto conhecimento científico, a Botânica aborda o crescimento, metabolismo, evolução, reprodução, anatomia e fisiologia, entre outros aspectos dos organismos vegetais. Ao longo da história da humanidade, nos relacionamos com as plantas de diversas maneiras, seja pelo seu papel central na nossa alimentação, por suas propriedades medicinais, pela importância ecológica, pelo apelo estético, entre outras. Enquanto conhecimento escolar, a Botânica apresenta particularidades de conteúdo e de processos de ensino-aprendizagem atendendo às tais relações que construímos com os organismos vegetais.

Nesse contexto, ao longo do primeiro semestre de 2021, no âmbito do projeto As plantas e o ensino

1 Projeto de extensão universitária atuante na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia da Educação Básica desde 1983. Neste ano de 2023, o projeto completa 40 anos de atuação.

de Ciências e Biologia: uma experiência sensível na formação docente, ação de extensão integrada ao Projeto Fundão Biologia - UFRJ, organizamos e ministramos três oficinas no Centro de Educação de Jovens e Adultos de Itaboraí (CEJA Itaboraí), escola estadual do Rio de Janeiro. As oficinas foram planejadas com o intuito de compreender de que modo os estudantes jovens e adultos se relacionam com a Botânica, bem como que temas dessa área do conhecimento os interessa.

Devido às particularidades do ano pandêmico, as oficinas foram ministradas de maneira remota através do Google Meet e, em seguida, transcritas pelas extensionistas do projeto. A aplicação virtual das oficinas foi resultado de um esforço em conjunto do professor da escola, das estudantes extensionistas do projeto e da professora universitária em manter a escola e o projeto de extensão atuantes e presentes em um momento delicado no qual a adaptação temporária à educação à distância foi necessária. Assim, o objetivo do presente trabalho é relatar a realização dessas oficinas virtuais realizadas no CEJA Itaboraí durante o ano de 2021, de maneira a contribuir para os debates e reflexões sobre o ensino de Botânica no nosso país.

AS OFICINAS

As oficinas virtuais foram organizadas no âmbito do projeto de extensão a partir de reuniões semanais com as extensionistas, a professora universitária coordenadora do projeto e o professor da escola. Elas foram planejadas com o objetivo de conversar sobre as plantas viventes no cotidiano dos alunos e propor uma reflexão acerca da relação que cada um de nós constrói com tais organismos e, por fim, com a disciplina escolar Ciências da Natureza, mais especificamente com a área da Botânica. As oficinas foram realizadas nos dias 20 de maio, 10 de junho e 1º de julho de 2021, e tiveram uma média de 30 alunos por aula. No intervalo entre as oficinas, as reuniões continuaram ocorrendo para garantir o planejamento e preparação prática da atividade seguinte.

No dia 20 de maio, dedicamos o tempo com os alunos para conhecê-los e coletar relatos sobre suas experiências com as plantas. Para isso, organizamos uma roda de conversa na plataforma virtual Google Meet, onde os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar histórias sobre as plantas que possuem em suas casas e as que usam com frequência, mostrar fotos ou mesmo as próprias plantas, uma vez que a maioria estava em sua casa no momento da atividade, além do modo como as utilizam. Após os relatos dos estudantes, organizamos um quadro utilizando uma ferramenta do Google denominada Jamboard. No quadro, anotamos as respostas dos alunos às seguintes perguntas: “O que vocês sabem sobre os organismos vegetais?” e “O que vocês gostariam de aprender sobre os mesmos?”. De um lado, os alunos sabiam nos contar sobre a fotossíntese e como as plantas eram importantes para a purificação do ar, além de pontuar algumas propriedades medicinais associadas a esses seres. Do outro lado, o que eles nos pontuaram como vontade de aprender estava, em geral, relacionado com o plantio e o cultivo de diferentes plantas. Respostas como “saber como criar e cuidar de uma horta sustentável”, “dicas de como plantar de forma simples”, “qual adubo usar” e “gostaria de saber mais sobre o uso de fertilizantes caseiros” foram recorrentes para a segunda pergunta. Tais respostas foram essenciais para o planejamento das oficinas seguintes.

Ao final da primeira oficina, compartilhamos um questionário virtual para que os alunos pudessem compartilhar conosco alguns dados extras que não foram compartilhados em sala. O espaço do questionário também foi importante para o registro da presença dos alunos e das respostas dos mesmos que, por diversos motivos, não puderam ou não se sentiram confortáveis para participar da conversa online. Nele, perguntamos aos estudantes se moravam em casa ou apartamento, se possuíam área externa, se gostavam de plantas e se

tinham alguma na sua residência. No caso da resposta positiva na última pergunta, questionamos de qual tipo elas eram (ervas, flores, frutos, plantas ornamentais, hortaliças e/ou árvores) e para que eles as utilizavam. Nesse espaço eles puderam escrever mais sobre as plantas que tinham na sua casa, reforçar o que gostariam de aprender a respeito delas, além de enviar fotos das mesmas.

Obtivemos um total de 20 respostas ao questionário. Ao analisá-las, percebemos que a grande maioria dos estudantes mora em casa, o que expõe uma realidade do município de Itaboraí muito diferente do centro urbano do Rio de Janeiro, completamente lotado com edifícios. A grande maioria - 95% dos alunos - também possui área externa na sua residência, e gosta de plantas. Porém, mais de ⅓ da turma respondeu que possuía poucas plantas em casa. Aqueles que possuíam, utilizavam delas principalmente para a própria alimentação, cultivando uma horta de subsistência, mas muitos também usufruíam das propriedades medicinais dos vegetais, usavam para a decoração do espaço e/ou para fins cosméticos. As respostas referentes a o que os alunos gostariam de aprender foram semelhantes àquelas coletadas em aula.

Recebemos 33 fotos de plantas através da aplicação do questionário. Para o encontro do dia 10 de junho separamos essas fotos e as organizamos em slides. Ao expormos os slides durante a oficina, buscamos proporcionar aos alunos a visualização das próprias plantas de maneira a identificá-las conosco. A partir dessa atividade, foi desencadeada uma troca de experiências riquíssimas com os estudantes, os quais contaram suas histórias pessoais sobre como conseguiram suas plantas e qual o seu vínculo com elas. Nesse momento também surgiram dúvidas, dicas e partilhas a respeito da forma de utilização, de cultivo e plantio, que geraram um diálogo descontraído entre todos e que atenderam às demandas dos alunos que, na aula anterior, haviam pontuado que gostariam de aprender mais sobre o plantio e receber dicas de como montar e manter suas hortas. Uma aluna compartilhou dicas de cultivo que havia recebido do tio[2]: “Ele lava a casca do ovo, deixa no sol, depois assa por 15 minutos, tritura e coloca no terreno” (estudante 1), nos contou. Outro aluno mencionou:

> Para quem não tem muito espaço em casa e quer cultivar uma planta que às vezes desenvolve muito, eu gosto de plantar no pneu. O pneu envolve ela e limita o espaço que ela vai crescer: fiz isso com o boldo por exemplo, é uma planta que cresce muito e com pouco espaço fiz isso e ele ficou ali restrito aquele espaço. A raiz não prejudica porque ela vai buscar o alimento dela, mas ele não alarga muito e fica com espaço reduzido, fica bem legal. (estudante 2)

Esse mesmo aluno, além dessa dica, também trouxe orientações para aqueles que querem plantar, mas sofrem com os animais de estimação que perturbam a horta:

> Aqui eu pego as sementes e misturo com pó de café, porque eu tenho cachorras que comem semente de mamão, comem casca de mamão, come jiló, ela come tomate, ela come chuchu, come tudo. Tomate tem que ficar no alto porque ela também come; eu acho que ela troca ração para comer legumes (estudante 2).

Entre si, os alunos também compartilharam em sala de aula dicas sobre as propriedades medicinais das plantas, e como utilizá-las para o cuidado com a própria saúde. “Quando eu era criança, meu pai pegava o caroço de abacate, algumas folhas e colocava dentro de um vidro tipo de palmito. Enchia de álcool e deixava curtir e quando alguém se machucava ele passava e dizia que era bom para contusão” (estudante 3), nos relatou uma aluna. Também foram mencionadas as propriedades anti-inflamatórias do chá de cravo e do chá

2 As falas dos alunos foram transcritas da maneira exata como foram ditas, sem alterações.

de salsa, a utilidade do chá de guaco para combater a gripe, do chá de erva-cidreira para a ansiedade, da raiz de gengibre para a dor de dente.

Os alunos também dividiram com a turma as plantas que utilizavam para fins cosméticos. “Chá de folha de goiaba ajuda o cabelo a crescer”, nos contou uma aluna: “E ajuda a diminuir a queda do cabelo também!” (estudante 4). Outra aluna nos instruiu a utilizar a babosa para a hidratação do cabelo: “Mel de babosa para o cabelo: uma babosa lavada e sem os espinhos, descasca e corta em pedaços. Em um vidro, colocar uma colher de açúcar e a babosa e assim segue; após três dias vira um mel.” (estudante 5). “Serve também para crescer o cabelo, diminuir a queda e dar brilho” (estudante 6), acrescentou outra aluna.

Por fim, a partir do material sistematizado nas primeiras oficinas, a terceira oficina foi aplicada. Para ela, propomos uma parceria à professora de Artes da escola e organizamos uma aula sobre pigmentos, com o objetivo de reconhecer os diferentes pigmentos das plantas e sua importância para o próprio vegetal, além da sua importância ecológica, nutricional e econômica. A aula foi iniciada com a demonstração de uma experiência de cromatografia de papel que exibiu a composição pigmentar de algumas plantas conhecidas pelos alunos, além de mobilizar questões sobre a produção do conhecimento científico.

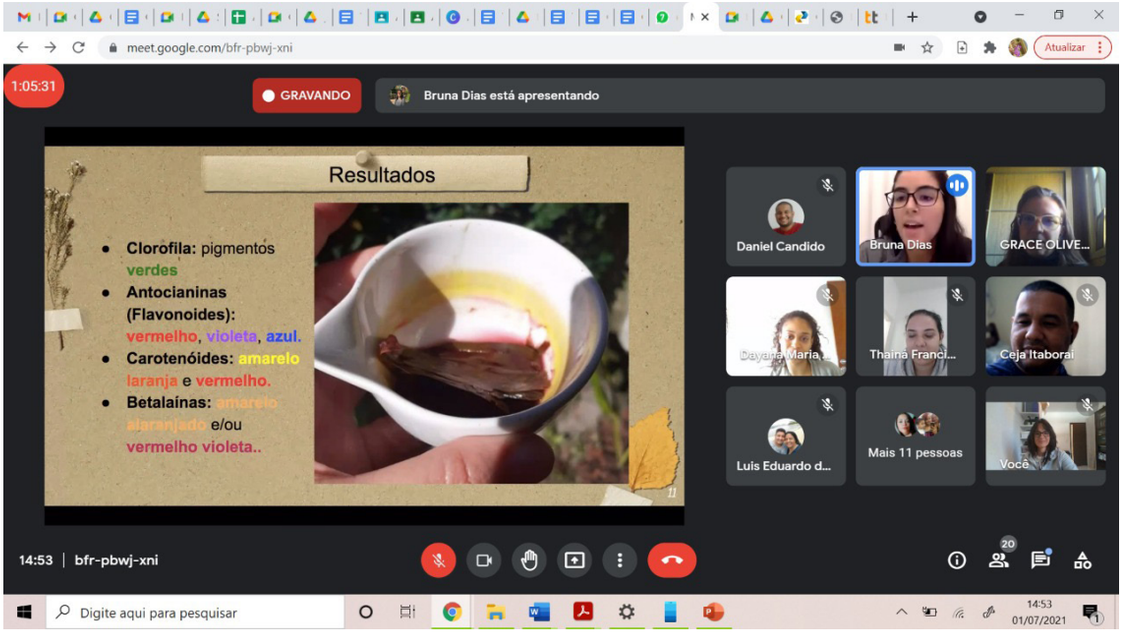


Figura 1: Apresentação dos resultados do experimento da cromatografia de papel, com foco nos diferentes pigmentos que existem no Reino Vegetal, e quais estavam presente na planta utilizada.

Em seguida ao experimento, apresentamos a relação dos pigmentos das plantas com seus valores nutricionais, além de suas funções bioquímicas para a própria fisiologia vegetal. A partir daí, a professora de Artes assumiu a aula, também trabalhando a questão dos pigmentos e cores a partir da exposição de diversas pinturas do movimento Impressionista, trazendo um olhar interdisciplinar ao tema da oficina. No final, foi proposto aos alunos que realizassem uma experiência em casa, de maneira a produzir tintas a partir das plantas dos próprios quintais. Nós disponibilizamos um roteiro para tal e pedimos para que, com as tintas, os estudantes produzissem uma pintura no estilo do Impressionismo e enviassem fotos aos professores da escola.

Figura 2: Pintura entregue por uma aluna após a realização da terceira oficina. Para a pintura, ela utilizou folha de boldo, folha de uma planta roxa e de uma planta vermelha não identificadas, além de temperos como açafrão, pó de cebola e pó de amora.

Todas as oficinas foram gravadas. Após a finalização da última, as extensionistas do projeto se responsabilizaram pela transcrição das mesmas. Os dados obtidos estão sendo sistematizados para a produção de um e-book compartilhando as histórias narradas pelos estudantes jovens e adultos sobre o cultivo e a utilização das plantas que os acompanham, bem como suas relações com elas.

UM OLHAR SOBRE AS HISTÓRIAS DOS ESTUDANTES

As oficinas proporcionaram um espaço de troca riquíssimo entre nós, do projeto de extensão, e os alunos do CEJA-Itaboraí. Além de adquirir experiência como docente, essencial para nós enquanto professores em formação, foi um momento no qual pudemos compartilhar sobre as plantas que nos cercam. Os encontros nos proporcionaram uma ressignificação das nossas relações com as plantas a partir da escuta de diferentes relatos emotivos de alunos de diferentes idades e realidades.

De tudo que foi compartilhado durante as oficinas, dou um maior lugar de destaque às histórias relatadas pelos alunos. A troca de experiências é valiosa, apresentando tanto valor educacional, quanto pessoal. Afinal, concordamos com Jorge Larrosa (2014, p.74) quando diz que:

> A vida, como a experiência, é relação: com o mundo, com a linguagem, com o pensamento, com os outros, com nós mesmos, com o que se diz e o que se pensa, com o que dizemos e o que pensamos, com o que somos e o que fazemos, com o que já estamos deixando de ser. A vida é a experiência da vida, nossa forma singular de vivê-la. Por isso, colocar a relação educativa sob a tutela da experiência (e não da técnica, por exemplo, ou da prática) não é outra coisa que enfatizar sua implicação com a vida, sua vitalidade.

A experiência está no centro da educação. Ao longo das oficinas, principalmente da primeira e da segunda, foram as experiências compartilhadas que guiaram a aula. Uma aluna se emocionou ao relatar para nós sobre como começou a cultivar as plantas que tinha em casa:

> Quem gostava muito era minha mãe. Eu gosto um pouco, tenho algumas e cuido. Mas não consigo plantar muito porque eu gosto de criar galinhas e elas comem tudo. Uma muito especial que tenho aqui é a "comigo ninguém pode", não sei se vocês conhecem, que eu trouxe da casa da minha mãe. Era dela, ela faleceu tem sete anos, vai fazer em novembro. Eu peguei um pedacinho dela, não gosto tanto, mas quis de recordação, lembrança. Sempre gosto de guardar uma recordação… Perda a gente nunca está preparado e eu gosto de poder recordar alguém que se foi. (estudante 7)

Outro aluno compartilhou conosco a história de uma planta, uma samambaia. Ao contar a história de vida desse vegetal, as vidas do aluno e de sua família se misturam, e por um momento, são vidas interligadas, compartilhadas.

> Eu tenho uma samambaia que tem mais de 30 anos. No caso, minha mãe que tem. Eu devia ter uns 10 anos, e roubei um galhinho/um pedaço de raiz na rua, cheguei em casa e plantei num vaso da minha mãe. Cresceu, cresceu, cresceu e está aí até hoje, hoje já estou com 48. Uns meses atrás estava conversando com a minha mãe, limpando a planta, arrancando os pelinhos, porque da última vez que vim ela não estava dando mais folha; em geral ela dá umas folhas enormes. Aí fui limpando, tirei um galhinho/raiz para mim e plantei no quintal, num vasinho pequeno. Achei que não fosse dar em nada, mas essa semana fui olhar e brotou. Tá com cara de que vai sair uma folha, vamos ver se vai vingar. Mas a da minha mãe tem 35 anos já, por aí. Depois que eu limpei e podei, minha mãe até me ligou dizendo que precisava limpar de novo porque cresceu muito, muitas folhas novas. (estudante 8)

Esses dois relatos, selecionados de uma compilação de histórias transcritas das oficinas, são exemplos de relações que construímos com as plantas e que, muitas vezes, deixamos passar despercebidas. Os organismos vegetais, as plantas e algas, são essenciais para a manutenção da vida na Terra. São seres que cumprem serviços ecossistêmicos importantíssimos, regulam o ciclo hidrológico e o clima, garantem a qualidade do ar; não há como negar sua importância biológica. Porém, muito mais do que isso, as plantas representam parte da nossa vida, das nossas histórias. Concordamos com Vinciane Despret (2013, p.3) quando a autora defende que deveríamos considerar pensar os termos de nossa história naqueles de uma ecologia da atenção e do tato, uma ecologia que pensa os seres nos laços que eles tecem juntos, e que os tornam, com um pouco de sorte, menos perigosos uns para os outros.

Enquanto seres humanos, estabelecemos relações complexas com as plantas, tecemos laços juntos aos organismos vegetais. Percebemos, com essas oficinas, que tais laços também que fazem parte da alquimia (POPKEWITZ, 2001) que produz a disciplina escolar Botânica. Thomas Popkewitz (2001) compreende a disciplina escolar como resultado de um processo alquímico que transforma os conhecimentos científicos de referência em uma forma de ensinar. As disciplinas escolares não são meramente uma simplificação do conteúdo científico: o autor defende a precipitação dessa disciplina a partir da união do conhecimento científico

com elementos pedagógicos, sociais, emocionais. Nessa alquimia que visualizamos conceber a disciplina da Botânica ao longo das oficinas, reconhecemos além dos conhecimentos científicos e dos laços que tecemos, elementos de socialização, sensibilização e conscientização ambiental, conhecimentos tradicionais, o puro e simples encantamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as oficinas, atingimos nosso objetivo inicial de investigar a relação dos alunos do CEJA Itaboraí com as plantas e com a Botânica. Além disso, mantivemos vivas as atividades do projeto e a relação entre universidade e escola em um tempo de isolamento social forçado pela pandemia causada pelo coronavírus. Ao longo dos três encontros que tivemos com os estudantes, organizamos rodas de conversa e abrimos espaço para o diálogo e a partilha de histórias e experiências pessoais com as plantas, finalizando os encontros com uma aula interdisciplinar sobre os pigmentos vegetais e a produção de pinturas a partir de tintas extraídas dos vegetais.

Após o final da terceira oficina, organizamos mais reuniões do projeto de extensão para avaliar as atividades que realizamos e para transcrever as oficinas. As transcrições estão sendo utilizadas para a produção de um e-book com os relatos dos alunos do CEJA. Nas reuniões, concluímos como a prática de troca de vivências que realizamos com os alunos foi imensamente produtiva. Assim, consideramos interessantíssima a exploração das experiências dos alunos como alternativa de ensino dentre a enorme variedade de atividades pedagógicas para o ensino de Botânica que é explorada nas escolas do nosso país (DIAS et al, 2021). A troca de experiência motivou os alunos a participarem da aula e a escutarem os colegas, sendo uma atividade que provoca sensações e abre espaço para novas produções de sentido no processo de ensino-aprendizagem, não só para os alunos, mas também para os professores e as extensionistas do projeto. Para estas, a experiência de aplicação das oficinas aproximou as licenciandas do meio educacional, representando um contato inicial com a escola a partir de um novo olhar, não mais como aluna. Tal experiência se mostra potente e enriquecedora para a formação de professores e para a produção curricular na área.

REFERÊNCIAS

DESPRET, V. O que diriam os animais se....Caderno de Leituras nº 45. Editora Chão da Feira, 2016. Disponível em: https://chaodafeira.com/catalogo/caderno-n-45-o-que-diriam-os-animais-se/. Acesso em: 29 de maio de 2023.

DIAS, B. F.; VASCONCELOS, W. C.; OLIVEIRA, G. P.; MARSICO, J.. O ensino de Botânica no contexto escolar: uma revisão de trabalhos apresentados nos ENEBIOS (2016-2018). In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XIII ENPEC), 2021, Caldas Novas. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2021.

LARROSA, J. Tremores: escritos sobre a experiência. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 175p. 2014.

POPKEWITZ, T. S. Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

‘CIÊNCIAS NA ESCOLA PRIMÁRIA’ (1962) – INVESTIGANDO ‘ATIVIDADES E EXPERIMENTAÇÃO’ NO CURRÍCULO EM PERSPECTIVA HISTÓRICA

Julia Guimarães Baltar
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
baltar.julia@gmail.com

Gabrielly Soares de Mesquita
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
gab.mesquita17@gmail.com

Gabriel Brasil de Carvalho Pedro
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
gabriel.brasil.88@gmail.com

Marcia Serra Ferreira
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
marciaserraferreira@gmail.com

RESUMO

O trabalho objetiva investigar os diferentes sentidos postos em circulação na década de 1960 acerca do Ensino de Ciências no Brasil, tendo como foco a experimentação didática. Para realizar essa tarefa, tomamos como fonte de estudo o livro “Ciências na Escola Primária” (1962), da coleção “Biblioteca da Prôfessora Brasileira”, destinada aos professores do ensino primário e distribuída pelo MEC no âmbito do “Programa de Emergência”. Analisamos as atividades propostas na seção “2. Atividades e Experiências” visando compreendê-las conforme as contribuições teóricas de Ivor Goodson (1983) acerca das tradições curriculares ‘acadêmicas’, ‘utilitárias’ e ‘pedagógicas’. Percebemos que o guia “Ciências na Escola Primária” é influenciado por diversas tradições curriculares, cada uma com formas particulares de compreender a docência, os temas, as questões e práticas do ensino de Ciências, disputando a capacidade contingencial de hegemonizar sentidos sobre os objetos e sujeitos dos quais falam. Toda essa mescla de tradições curriculares tem nos instigado a perceber os currículos como o efeito de múltiplas ideias e ações. No caso específico da fonte aqui analisada, percebemos o modo como essas tradições vieram se mesclando na constituição de um ensino de Ciências para as séries iniciais antenado com as questões sociais e científicas daquele tempo histórico.

Palavras-chave: currículo, ensino de Ciências, escola primária, tradições curriculares.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, temos por objetivo investigar os diferentes sentidos postos em circulação na década de 1960 acerca do Ensino de Ciências no Brasil, tendo como foco a experimentação didática. Para realizar essa tarefa, tomamos como fonte de estudo o livro “Ciências na Escola Primária” (1962), que faz parte da coleção “Biblioteca da Prôfessora Brasileira”, uma série de livros destinados aos professores do ensino primário distribuídos no período em questão pelo Ministério da Educação e Cultura no âmbito do “Programa de Emergência”.

Esta análise se insere em um projeto de pesquisa mais amplo que, assumindo a História do Currículo como História do Presente (FERREIRA, 2022), busca problematizar as tradições curriculares em diferentes

áreas disciplinares. Aqui, especificamente, nos interessamos pelas diferentes maneiras como vêm sendo organizadas as características da disciplina escolar Ciências, nos anos iniciais, ao longo do século XX no país, com os seus temas, práticas e profissionais, e como a análise histórica das mesmas pode ser útil para pensar tais elementos no tempo presente.

O LIVRO CIÊNCIAS NA ESCOLA PRIMÁRIA COMO FONTE DE ESTUDO

A coleção "Biblioteca da Prôfessora Brasileira" é uma das iniciativas do Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar (PABAEE), ocorrido entre 1956 e 1964, como uma cooperação entre EUA e Brasil que investiu na formação de professores e na produção de materiais didáticos (PAIVA & PAIXÃO, 2002; WASCHINEWSKI & RABELO, 2018). Fazendo parte dela, o livro "Ciências na Escola Primária" (1962) é um guia de ensino voltado para os professores dos anos iniciais do atual ensino fundamental. Sua estrutura é composta pela capa (vide Figura 1), em tons de verde, com figuras dispostas em uma cruz representando elementos do ensino de Ciências: uma folha, um átomo, um pássaro e um mineral. Passando as páginas, encontramos o índice geral, no qual são apresentados os temas a serem abordados nos anos de estudos do primeiro ao quinto ano dentro deste guia. O conteúdo de cada ano é sistematizado em três unidades: "Unidade I - Vida da Planta"; "Unidade II - Vida do Animal"; "Unidade III - Terra e Céu". Após o índice, há uma carta de Darcy Ribeiro - que, na época, era Ministro da Educação e Cultura - dirigida às professoras do ensino primário. Esta é seguida pelos agradecimentos aos estudiosos da área que auxiliaram à comissão organizadora do programa quanto aos conhecimentos considerados "estritamente necessários ao curso primário".

O conteúdo se inicia com a introdução de Inácia Ferreira Guimarães, que traz sugestões e orientações sobre o programa para o ensino de Ciências. Entre elas, destaca-se a importância de se iniciar o estudo das ciências com a observação de plantas e animais mais simples e conhecidos para, posteriormente, avançar para formas de vida mais complexas. No que se refere à física, orienta-se que sejam ensinados princípios e leis que possam ser verificados pela própria criança e aplicados em seu cotidiano.

É também sugerido que, durante a execução do programa, o professor escolha uma das três unidades para trabalhar junto a um projeto que parta de uma situação real trazida pelos estudantes. Isso porque, ao aproveitar os interesses naturais das crianças para o desenvolvimento das atividades, elas se envolvem mais, observam, discutem, perguntam, fazem pesquisas e voltam a observar com maior interesse para verificar a veracidade do que descobriram.

Figura 1 - Capa do Livro "Ciências na Escola Primária" (1962).

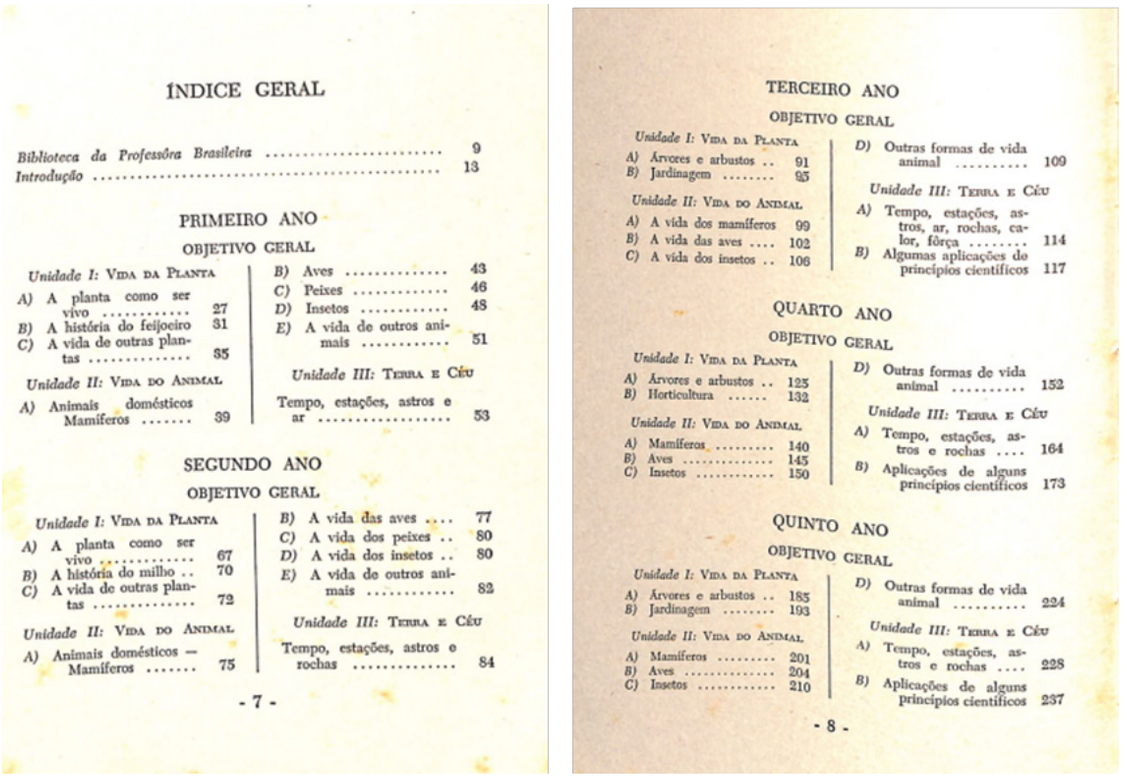
A importância de se adequar o conteúdo ao interesse das crianças é reforçada em diversas partes na introdução, valorizando a autonomia delas no estudo. Também são apresentados os objetivos do programa para o ensino de Ciências, que são:

> 1º) Proporcionar à criança um cabedal de experiência que a leve a pensar e a agir, em relação à natureza, tendo sempre em vista os seguintes princípios:
>
> 1. Devemos conservar a saúde e os recursos naturais.
> 2. Todos os animais dependem das plantas para sua alimentação.
> 3. Plantas e animais são adaptados ao ambiente.
> 4. Todos os seres vivos são influenciados por outros.
> 5. Matéria e energia não podem ser criadas e nem destruídas.
> 6. A fonte de toda energia nos seres vivos é o Sol.
> 7. O homem é capaz de modificar o meio para se adaptar.
>
> 2º) Proporcionar os conhecimentos necessários à solução de problemas de ciência para os quais se houver antes despertado o interesse da criança e levá-la a utilizar-se desses conhecimentos de modo a poder aplicá-los em situações reais da vida.
>
> 3º) Conhecer algumas aplicações da ciência à vida quotidiana.
>
> 4º) Desenvolver na criança interesse pelos seres vivos e pelas coisas que a circundam, e a devida apreciação das leis naturais, por meio de hábito de observar a vida das plantas e dos animais
>
> 5º) Desenvolver o hábito de observar e experimentar.
>
> 6º) Criar uma atitude adequada em relação à ciência e à técnica (BRASIL, 1962, p. 15-16).

Nesse material, os professores são apresentados aos "recursos para o ensino de ciências", que são: excursões, registro de observações, caderno de notas, álbum, material e equipamento, árvore da classe, jardinagem e horticultura, animais domésticos, clubes de estudo da natureza e correlação. Em cada um deles, são apresentadas orientações e sugestões de como aplicá-los em sala de aula, segundo os objetivos do programa anteriormente citados e valorizando a autonomia do estudante.

Após a introdução, o programa é descrito ao longo dos anos de escolaridade, do primeiro ao quinto ano. Cada ano começa com uma página contendo o objetivo geral e, em seguida, as unidades (Unidade I - Vida da Planta, Unidade II - Vida do Animal e Unidade III - Terra e Céu) são apresentadas subdivididas por temas que variam conforme a unidade e o ano de escolaridade. Alguns temas se repetem, porém, cada tema possui um objetivo específico para o ano de referência (vide Figura 2).

O conteúdo de cada tema nos é apresentado em diferentes seções - da seção 1 à seção 4 - da seguinte forma: 1. Objetivo: habilidades e competências esperadas para o desenvolvimento do aluno durante o aprendizado do tema. 2. Atividades e experiências: lista e breve explicação de experiências e atividades adequadas à faixa etária que auxiliam no aprendizado dos conteúdos do tema. Eventualmente, são citados alguns questionamentos e perguntas-chave também. 3. Sugestões para o professor: orientações e sugestões para como o docente deve agir durante o ensino do tema. 4. Mínimo de fatos que devem ser conhecidos: que conteúdos curriculares devem ser assimilados pelos estudantes ao final do tema.



ÍNDICE GERAL

Biblioteca da Professôra Brasileira 9
Introdução 13

PRIMEIRO ANO
OBJETIVO GERAL

Unidade I: Vida da Planta
A) A planta como ser vivo 27
B) A história do feijoeiro 31
C) A vida de outras plantas 35
Unidade II: Vida do Animal
A) Animais domésticos Mamíferos 39
B) Aves 43
C) Peixes 46
D) Insetos 48
E) A vida de outros animais 51
Unidade III: Terra e Céu
Tempo, estações, astros e ar 53

SEGUNDO ANO
OBJETIVO GERAL

Unidade I: Vida da Planta
A) A planta como ser vivo 67
B) A história do milho .. 70
C) A vida de outras plantas 72
Unidade II: Vida do Animal
A) Animais domésticos — Mamíferos 75
B) A vida das aves 77
C) A vida dos peixes .. 80
D) A vida dos insetos .. 80
E) A vida de outros animais 82
Unidade III: Terra e Céu
Tempo, estações, astros e rochas 84

- 7 -

TERCEIRO ANO
OBJETIVO GERAL

Unidade I: Vida da Planta
A) Árvores e arbustos .. 91
B) Jardinagem 93
Unidade II: Vida do Animal
A) A vida dos mamíferos 99
B) A vida das aves 102
C) A vida dos insetos .. 106
D) Outras formas de vida animal 109
Unidade III: Terra e Céu
A) Tempo, estações, astros, ar, rochas, calor, fôrça 114
B) Algumas aplicações de princípios científicos 117

QUARTO ANO
OBJETIVO GERAL

Unidade I: Vida da Planta
A) Árvores e arbustos .. 125
B) Horticultura 132
Unidade II: Vida do Animal
A) Mamíferos 140
B) Aves 145
C) Insetos 150
D) Outras formas de vida animal 152
Unidade III: Terra e Céu
A) Tempo, estações, astros e rochas 164
B) Aplicações de alguns princípios científicos 173

QUINTO ANO
OBJETIVO GERAL

Unidade I: Vida da Planta
A) Árvores e arbustos .. 185
B) Jardinagem 193
Unidade II: Vida do Animal
A) Mamíferos 201
B) Aves 204
C) Insetos 210
D) Outras formas de vida animal 224
Unidade III: Terra e Céu
A) Tempo, estações, astros e rochas 228
B) Aplicações de alguns princípios científicos 237

- 8 -

Figura 2 - Índice do Livro "Ciências na Escola Primária" com as Unidades e Temas (P. 7 e 8, 1962).

TRADIÇÕES CURRICULARES NA SEÇÃO 'ATIVIDADES E EXPERIÊNCIAS'

Analisamos aqui as atividades propostas pelo guia na seção "2. Atividades e Experiências" visando compreendê-las conforme as contribuições teóricas de Ivor Goodson (1983). Esse autor argumenta que as tradições curriculares são moldadas por narrativas que são contadas e recontadas ao longo do tempo, participando das definições de crenças, valores e objetivos da educação em uma determinada sociedade. Para ele, dentre as várias tradições curriculares importantes na educação ocidental, estão a 'acadêmica', a 'utilitária' e a 'pedagógica'. A primeira - a tradição acadêmica - prioriza conhecimentos teóricos abstratos mais vinculados aos conhecimentos universitários, se concentrando nos conhecimentos que advêm das disciplinas científicas e na aquisição de habilidades intelectuais; a segunda - a tradição utilitária - foca em conhecimentos práticos e técnicos, com vistas a preparar os estudantes para papéis específicos na sociedade, como trabalhadores e cidadãos; a terceira - a tradição pedagógica - valoriza conhecimentos pessoais, sociais e do senso comum, com base na relevância social e pedagógica dos mesmos (GOODSON, 1983).

No diálogo com essas contribuições teóricas, optamos por compreender as atividades e experiências propostas na fonte aqui analisada a partir das três tradições curriculares enunciadas pelo autor. Nossa intenção foi, a partir delas, identificar os valores e crenças subjacentes ao ensino de Ciências, em particular nas séries iniciais, no momento histórico de publicação do guia "Ciências na Escola Primária" (1962).

Em todos os anos de escolarização, o conteúdo se inicia com a unidade I "A Vida da Planta" que, conforme a diretriz do guia, destaca a importância de se iniciar o estudo de ciências na observação de formas de vida mais simples e familiares para a criança, conforme há um amadurecimento avançando para as mais complexas. No primeiro e segundo anos, essa unidade é introduzida com o mesmo tema - (A) "A planta como ser vivo" -, que apresenta um objetivo similar: estimular a observação e se conhecer e apreciar as plantas. No primeiro ano, o objetivo é também proporcionar o entendimento de que a planta é um ser vivo. Para concretizar

tais objetivos, as atividades propostas são em sua maioria práticas experimentais realizadas pelo professor e na qual os estudantes desempenham papéis de observação, comparação e registro; além disso, também há a proposição de atividades lúdicas como a contação de histórias, festas, etc.

O conhecimento adquirido é consolidado no capítulo (B) com duas histórias - "A História do Feijoeiro" no primeiro ano e "A História do Milho" no segundo ano -, ambas visando acompanhar o ciclo de uma planta específica, sendo que, no segundo ano, é proposta uma comparação com a atividade do ano anterior. O plano curricular segue uma mesma ordem: há uma atividade onde se germina a semente, observando o processo e as características da planta, com o registro por meio de desenhos e/ou anotações. No caso do segundo ano, há também comparações com o feijão, estudado no ano anterior; no caso dos alunos mais novos, são feitas analogias com o próprio desenvolvimento da criança e de animais mais conhecidos. Há ainda, nas duas séries, uma dramatização do ciclo de vida das plantas, incentivando que sejam respeitadas as maneiras pelas quais as próprias crianças desejam realizá-la.

Ainda nesses anos, a unidade é finalizada com o capítulo (C) "A vida de outras plantas", na qual o objetivo é aumentar o interesse da criança por outras plantas e compreender a importância destas para o ser humano, incentivando a observação e com a sugestão de atividades práticas como a confecção de uma horta, jardim ou pomar.

Do terceiro ao quinto ano, a unidade I é iniciada pelo tema (A) "Árvores e arbustos". No terceiro ano ainda encontramos uma maioria de atividades e experiências de simples observação, mas começam a surgir propostas com finalidades utilitárias. Há, por exemplo, atividades que incentivam a boa alimentação e falam sobre a importância de se consumir frutas e vegetais; há também atividades que orientam cuidados dispensados à colheita, evidenciando uma preocupação com conhecimentos profissionais na área. A partir do quarto ano, é esperado que o estudante consiga reconhecer algumas plantas, tenha conhecimento de características das suas partes, além da sua importância, o valor dos vegetais e dos frutos, desenvolvendo interesse pelo cuidado com as plantas. No quarto ano aparece, também, o objetivo de que o estudante "conheça a necessidade de se aperfeiçoar o produto [se referindo aos vegetais e frutas]" (BRASIL, 1962, p. 132), evidenciando uma tradição utilitária. As atividades de observação perdem lugar e o estudante passa a ter um papel mais ativo, surgindo as atividades do tipo "Experiência e Problema", que trazem uma ou mais sugestões de experiência seguido por perguntas para serem discutidas pelos estudantes. Observe o exemplo a seguir, que se refere a uma dessas atividades propostas.

> EXPERIÊNCIA: Coloque um vaso, onde esteja plantado um gerânio, à janela e deixe-o na mesma posição durante quinze dias. Ao fim desse prazo, para que lado estarão voltadas as folhas? Se mudarmos a posição do vaso, que acontecerá dentro de alguns dias?
>
> PROBLEMA: Por que procuram as plantas receber toda a luz do sol possível? (BRASIL, 1962, p. 186)

No terceiro e quinto anos, a unidade é prosseguida pelo tema (B) "Jardinagem". No terceiro ano, as atividades são de observação e são sugeridas perguntas para orientá-la; no quinto ano, há atividades de plantio e construção de canteiros, de observação de flores em arranjos, jardins planejados e também de maneira silvestre, além de atividades no formato "Experiência e Problema". É esperado que o estudante saiba sobre fertilização, cultivo, identificação das plantas, desenvolvendo o gosto por plantar para o enriquecimento das matas e o aumento no número de pomares e jardins, sabendo da importância de proteger as plantas silvestres. No quarto ano, a unidade é finalizada com o tema "(B) Horticultura". Há em maioria atividades no modelo

"experiencia e problema". Os estudantes devem, ao fim do estudo, ter conhecimentos sobre a obtenção de uma boa sementeira, com interesse por manejo e cuidado de horta.

Ao analisar a unidade "A Vida da Planta", podemos observar um padrão entre a forma como foram escolhidas atividades adequadas para cada faixa etária e o suposto nível de aprendizado dos alunos, segundo os objetivos do programa. Nos anos iniciais, as atividades propostas são mais lúdicas, com histórias, manifestações artísticas e festas temáticas, sendo estimuladas atividades e experiências de observação e de comparação, ainda que, em sua maioria, sejam demonstrativas e executadas pelo professor, de modo que as crianças observem e cheguem a conclusão desejada. Nesse momento é bem forte a tradição curricular pedagógica, valorizando conhecimentos do cotidiano daquele estudante para melhor integrá-lo à sociedade. Já no terceiro ano, as atividades de observação são orientadas por perguntas problema, visando a estimular o pensamento científico e uma prévia do que começaria a partir do quarto ano, onde surgem as atividades no modelo "Experiência e Problema". Estas aparecem em diversos temas e são influenciadas por tradições acadêmicas, pois remetem ao uso didático da metodologia científica, mas também pedagógicas, priorizando o protagonismo dos estudantes na compreensão dos conhecimentos e integrando-os às questões da sociedade, como as plantas das redondezas, a preservação das florestas e plantas nativas, e utilitárias, com temáticas inerentes ao mundo do trabalho.

Ao analisarmos a unidade "A Vida do Animal", há uma subdivisão que é letrada de (A) à (D), sendo elas: (A) Animais Domésticos – A Vida dos Mamíferos; (B) A Vida das Aves; (C) A Vida dos Peixes; (D) A Vida dos Insetos; (E) A Vida de Outros Animais. Em especial, a seção (A) no terceiro ano muda de "(A) Animais Domésticos – A Vida dos Mamíferos" para apenas "(A) A Vida dos Mamíferos" e, a partir do quarto ano, muda novamente de "(A) A Vida dos Mamíferos" para "(A) Mamíferos". Ainda sobre mudanças, a partir do terceiro ano, a seção "(C) A Vida dos Peixes" deixa de existir, sendo substituída por "(C) A Vida dos Insetos"; os peixes, porém, continuam sendo citados, mas desta vez na seção "(D) Outras Formas de Vida Animal", que anteriormente era chamada de "(D) A Vida de Outros Animais". Por fim, a partir do quarto e até o quinto ano, a maioria das seções troca de título, tornando-se então: (A) Mamíferos; (B) Aves; (C) Insetos; (D) Outras Formas de Vida Animal.

No princípio, são propostas atividades que incentivam a curiosidade dos estudantes em relação aos animais que estão presentes no seu cotidiano, o que possibilita uma fácil observação; além disso, há também o estímulo do manuseio de alguns desses organismos de forma segura e que não dependa da utilização de instrumentos de difícil acesso. Deste modo, é muito comum encontrarmos desde uma simples observação e discussão à confecção de festas, construção de ambientes propícios para a sobrevivência do animal, um foco do estudo daquele momento. Em seguida, conforme há a passagem de um ano para o ano seguinte, é possível observar uma complementação do que já foi estudado, porém, mudando o foco para que o modo de observação amadureça de forma a se tornar investigativa (e não somente contemplativa), com a formulação de questionamentos pelos estudantes.

Após uma análise investigativa isolada dos animais presentes nessa unidade, há uma busca por fazer a criança reconhecer a interdependência destes animais com os vegetais, e, também, uma conscientização em relação aos animais nocivos aos humanos e a necessidade de anulação desses seres vivos. Em relação aos animais e vegetais, é focada a observação na alimentação desses seres e, posteriormente, nos hábitos de vida; o foco também recai no tipo de serviço que estes prestam aos seres humanos e quais são os perigos que eles podem apresentar. Em relação aos hábitos, incluem-se nos estudos o modo que o animal se protege e se defende dos perigos que ele possa vivenciar.

Nos anos finais do ensino primário, é possível evidenciar uma expansão do foco para ambientes nos quais seja possível a observação de mais de um animal, além de uma preocupação com os habitats em que eles vivem e as possíveis interações que possam ter, juntamente com uma atenção ao cuidado e conscientização sobre o meio ambiente e meios de adaptar a vida desses animais em ambientes propícios. Assim, em síntese, o que se pode observar, ao longo dos anos, é que, inicialmente, as atividades e experiências da unidade "A Vida do Animal" se baseiam em tradições pedagógicas, mas, ao longo da passagem dos anos e aprofundamento nos temas, há uma transição aspectos mais utilitários, buscando conhecimentos práticos e técnicos.

Por fim, temos a terceira e última unidade deste guia, a Unidade III - Terra e Céu. Nela, temos conhecimentos sobre tempo, estações do ano, astros e ar, e o objetivo geral é fazer com que as crianças passem a observar e perceber o mundo ao seu redor e sua relação com a vida do homem, dos animais e das plantas. Em um primeiro momento, a criança é estimulada a fazer uma observação geral sobre tudo ao seu redor e de preferência em um local aberto, sendo incentivada a ver coisas simples do dia a dia, mas de um modo mais específico, buscando entender o que causa aquele fenômeno.

A partir do terceiro ano do ensino primário, o guia subdivide em seções a unidade que está sendo analisada agora. É introduzido, então, o estudo das rochas e minerais, incluindo a formação das mesmas e conhecimentos sobre calor e força, com experiências e atividades práticas de fácil aplicação e a utilização de jogos pedagógicos ligados aos temas estudados. Inicialmente, temos: "(A) Tempo, Estações, Astros, Ar, Rochas, Calor, 'Fôrça'"; trazendo sugestões de excursões, algumas atividades de observação, experiências demonstrativas e atividades que levantem o interesse das crianças pelo tema. Já a partir do quarto ano, são acrescidas atividades de registro de condições meteorológicas, inclusive com linguagem específica da área. O capítulo seguinte - "B) Algumas aplicações de princípios científicos" - aparece no terceiro ano, trazendo jogos, sugestões de experiências e a construção de alguns instrumentos por meio de princípios científicos. É esperado, então, em meio a tradições acadêmicas, que o estudante desenvolva hábitos de observação, investigação, experimentação e que tenha conhecimento de como utilizar alguns princípios científicos em questões de saúde, trabalho e "do aperfeiçoamento espiritual do homem" (BRASIL, 1962, p. 246).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao longo da análise, percebemos que o guia "Ciências na Escola Primária" é influenciado por diversas tradições curriculares, cada uma com formas particulares de compreender a docência, os temas, questões e práticas do ensino de Ciências, disputando a capacidade contingencial de hegemonizar sentidos sobre os objetos e sujeitos dos quais falam. Uma compreensão rudimentar do método científico e das práticas de experimentação, como vimos, tiveram papel central neste momento sócio-histórico para a montagem discursiva das *verdades* do ensino de Ciências, sendo empregados múltiplos sentidos sobre o que essas coisas são (ou deveriam ser) a depender das temáticas abordadas pelo guia, assim como de seus objetivos.

Nesse sentido, a presença de tradições acadêmicas pode ser compreendida como uma tentativa de se estabelecer uma cultura de valorização da ciência e uma forma de desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio lógico. Essas tradições foram encontradas de forma mais presente em temas relacionados aos conteúdos de Física, e sobremaneira como um todo mais concentrada nas séries finais, a partir de uma lógica do ensino de conteúdos de maior complexidade e capacidade de abstração - aspectos que a aproximam das tradições pedagógicas -, o que exigiria o desenvolvimento social e cognitivo da criança em seu processo de amadurecimento biológico. No entanto, também as tradições utilitárias aparecem com o objetivo de preparar

os estudantes para as demandas do mundo do trabalho e atender às suas necessidades práticas, sendo mais marcadamente enfatizadas nas séries iniciais. Toda essa mescla de tradições curriculares tem nos instigado a perceber os currículos como o efeito de múltiplas ideias e ações. No caso específico da fonte aqui analisada, percebemos o modo como essas tradições vieram se mesclando na constituição de um ensino de Ciências para as séries iniciais antenado com as questões sociais e científicas daquele tempo histórico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. Programa de Emergência. **Ciências na Escola Primária**, 1962. (Biblioteca da Professora Brasileira).

FERREIRA, M. S. Curriculum History as History of the Present: between the alchemy of knowledge and the fabrication of subjects. In: Weili Zhao; Thomas S. Popkewitz; Tero Autio. (Org.). **Epistemic Colonialism and the Transfer of Curriculum Knowledge across Borders:** applying a historical lens to contest unilateral logics. 1a ed. New York: Routledge, 2022, p. 118-133.

GOODSON, I. F. **School Subjects and Curriculum Change:** Case Studies in Curriculum History. London: Croom Helm, 1983.

PAIVA, E. V.; PAIXÃO, L. P. **PABAEE (1956-1964). A americanização do ensino elementar no Brasil?** Niterói: EUFF, 2002.

WASCHINEWSKI, S. C.; RABELO, G. Biblioteca de orientação da Professôra Primária do Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar – PABAEE (1956-1964). **Revista Linhas.** Florianópolis, v. 19, n. 39, p. 286-314, jan./abr. 2018.

A GENÉTICA ENTRE FIOS: UM *E-BOOK* SOBRE CONCEITOS GENÉTICOS POR MEIO DA DIVERSIDADE CAPILAR

Gabriela da Silva Carneiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
gabrielacarneiro@ufrj.br.

João Pedro Ferronato
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
jppferronato@gmail.com.

Isabelly dos Santos Praça do Prado
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
Isapprado@icloud.com

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

RESUMO

A disciplina de genética é considerada uma das mais importantes, mas também uma das mais problemáticas para alunos e professores por ser muito abstrata, consequentemente, há uma dificuldade em relacionar a teoria com a prática (PEREIRA-FERREIRA et al., 2017). Portanto, faz-se necessária novas estratégias de ensino, para minimizar as dificuldades enfrentadas nas escolas ao relacionar os conhecimentos teóricos com o cotidiano (ARAUJO; GUSMÃO, 2017). Assim, nosso objetivo é elaborar um material didático no formato e-book, para atendermos a demanda das escolas. Além disso, espera-se possibilitar discussões sobre questões sociais presentes na vida dos estudantes por meio de uma temática importante, a diversidade capilar. Como metodologia, elaboramos um questionário para o levantamento de narrativas sobre as "vivências capilares". Portanto, nos dedicamos a abordar conceitos genéticos como dominância e recessividade, diversidade fenotípica, entre outros, em paralelo com questões sociais. Dessa forma, espera-se que o material didático seja utilizado por escolas públicas do Rio de Janeiro, visando o entendimento de genética e a aplicação desta pelos alunos em sua cotidianidade e, também, atitudes mais tolerantes ao possibilitar o acesso aos mecanismos que geram a diversidade.

Palavras-chave: material didático, genética, currículo de ciências, diversidade capilar, extensão.

INTRODUÇÃO

A Genética é central para a Biologia, pois várias linhas do pensamento podem ser colocadas no âmbito de um todo coerente (KREUZER; MASSEY, 2002). Por esse motivo, o ensino de genética é de suma importância, pois ela abrange um espectro amplo de conceitos relacionados à compreensão de diversos fenômenos que regem a biologia.

Tais conceitos são julgados como básicos e essenciais para o entendimento de conteúdos mais complexos que envolvem a própria temática ou, ainda, estão inseridos em outros segmentos da biologia, como por exemplo a bioquímica e a biologia molecular. Entretanto, no que se refere ao ensino de genética, quando o processo de ensino-aprendizagem é modulado na simples memorização, sem seguir o viés da contextualização, o conteúdo é julgado como de difícil compreensão por uma boa parte dos alunos.

> Fica claro que a disciplina de genética é considerada uma das mais importantes, mas também uma das mais problemáticas para alunos e professores, por conta da dificuldade em relacionar a teoria com a prática e a necessidade de conteúdos de diferentes origens para sua compreensão (PEREIRA-FERREIRA et al., 2017).

Nesse sentido, a criação de estratégias de ensino, que dinamizam o ensino dos conhecimentos científicos relacionados à genética, pode maximizar a sua aprendizagem. Dentro desse cenário, foi criado o *e-book* "A genética entre os fios" cujo objetivo é apresentar conceitos de genética de forma contextualizada para alunos e professores do ensino médio. O referido trabalho está sendo desenvolvido no âmbito do Projeto de Extensão:

> "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia", da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o qual atua desde 1983 com o intuito de desenvolver estratégias e ações para a promoção do intercâmbio entre Universidade e Escola, visando a melhoria do Ensino de Ciências e Biologia (GOMES, 2020).

O *e-book* foi idealizado para garantir a construção de uma linha de raciocínio em que conceitos e processos fossem apresentados de uma maneira progressiva, consolidando a compreensão do conteúdo de modo que ele fosse apresentado como um todo interligado.

> Visto que os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em Biologia e o seu cotidiano e, por isso, acabam pensando que o estudo se resume à memorização de termos complexos e compreensão de fenômenos, sem entender a relevância desses conhecimentos para compreensão do mundo na natural e social (SANTOS, 2007).

Ademais, os alunos, ao lerem o material, conseguem perceber como aspectos de diferentes dimensões influenciam na aparência final dos fios, em consequência da apresentação de distintas estruturas que implicam a dimensão macro, como os folículos capilares, até a micro, em que aminoácidos e proteínas desempenham grande importância na fisionomia estrutural dos cabelos. Portanto, o objetivo proposto é elucidar um panorama integral na mecanização dos processos, cujos diversos componentes influem em enfoques genótipos e fenotípicos.

Dessa forma, o material didático contempla terminologias científicas, entrepostas com discussões habituais da personagem, a qual apresenta grande curiosidade em tudo que envolve seu cabelo e enxerga um trabalho de ciência, proposto pela sua professora, como uma oportunidade de sanar seus questionamentos. O *e-book* busca envolver bases do estudo de genética adentrando conceitos como hereditariedade, alelos e síntese de proteínas, com uma abordagem que envolve não somente aspectos científicos, como também valoriza uma concepção social, ao aproximar-se da vivência de muitos discentes.

> Esta linha de pensamento é baseada no raciocínio de que no processo de aprendizagem, os alunos passam por várias etapas: relacionam novos conhecimentos com os que já sabem, elaboram e testam hipóteses, pensam onde aplicar o que estão aprendendo, expressam-se por meio de várias linguagens, aprendem novos métodos e conceitos, aprendem a ser críticos (ALMEIDA et al., 2009).

Cabe ressaltar também a importância dada à diversidade étnico-racial pelo *e-book*, pois a promoção de reflexões sobre a realidade vivenciada pela personagem, gera o sentimento de identificação, reflexão e proble-

matização em uma boa parte de seus leitores. Portanto, este material pedagógico, além de orientar o ensino de genética, também propõe participar de uma educação voltada para uma o respeito à diversidade.

CONSTRUINDO O *E-BOOK*

O desenvolvimento do *e-book* "A genética entre os fios" iniciou em setembro de 2021. Por conta da pandemia de Covid-19, as reuniões do projeto de extensão Materiais Didáticos do Projeto Fundão Biologia foram realizadas de forma remota. Nesses encontros virtuais, o *e-book* foi sendo gestado progressivamente. A cada encontro do grupo, ideias e estratégias metodológicas foram estudadas, apresentadas e discutidas. Destaca-se neste processo as contribuições das Professoras Carla Pinto (Colégio Estadual Dom Pedro II) e Luciana Maria Pinheiro Vieira (Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares). Elas foram fundamentais nas análises sobre os modos de escolarização dos conhecimentos acadêmicos da genética.

Um *e-book* ou *eletronic book* é um texto, acadêmico ou literário, disponibilizado em um meio digital, que necessita possuir design e formatação adaptáveis a inúmeros aparelhos, para alcançar o maior público possível. Desse modo, apresenta acessibilidade para autores independentes, pois não é necessário se associar a uma editora, permitindo a sua disponibilização a diversos públicos, como por exemplo, o escolar. É válido enfatizar os benefícios ambientais do *e-book*, visto que este não é um material impresso, utilizando-se de recursos naturais reduzidos (SILVA, 2019). Além disso, um material educativo digital é relevante para contextos de ensino a distância.

No *e-book* "A genética entre os fios", a personagem Aurora é o fio condutor dos conhecimentos propostos para ensinar e aprender. Inspirada em uma parente de uma das autoras, ela assume o papel de relacionar o estudo investigativo dos conhecimentos da genética com questões sociais. Ao longo do material, nota-se que a personagem questiona os saberes genéticos, trazendo-os para um contexto cotidiano. Esta correlação pode ocasionar o sentimento de identificação nos alunos, de modo que eles sejam instigados a se aproximar dos conhecimentos científicos. Assim, a personagem comenta sobre a importância de apreciar e respeitar os diferentes fenótipos presentes em cada fio, sempre demonstrando a importância das questões sociais para o leitor e os impactos positivos dessas discussões em sala de aula. Dessa forma, os conteúdos de genética e as questões sociais são desenvolvidos em paralelo ao longo do *e-book*.

Aurora é uma jovem de 16 anos, preta, com cabelos cacheados, nariz e boca volumosos, que cursa o 2º ano do ensino médio. Ela tem o desafio de desenvolver um trabalho de genética, proposto por sua professora. Como resposta, ela vincula a tarefa com algo de seu interesse: os cabelos. Dessa maneira, ela explora as suas inseguranças e as que os leitores podem possuir ao longo da narrativa, aprendendo a sentir orgulho da sua própria individualidade e a apreciar as diferenças que cada indivíduo possui. Logo, as ilustrações do material foram desenvolvidas com a intenção de respeitar os traços étnicos estabelecidos como cruciais.

Conectando o leitor com as proposições do livro, foram formuladas as narrativas sobre "vivências capilares". Estas foram desenvolvidas a partir dos resultados de questionário no Google Forms com duas partes: uma referente ao perfil pessoal do respondente (nome, idade, gênero, raça, escolaridade e residência); e outra relativa às "vivências capilares" com perguntas como "Você gosta do seu cabelo?", "Na sua família, todos têm cabelo parecido ou igual ao seu?" e "A cor e/ou a estrutura do seu cabelo mudaram do seu nascimento até hoje? Nesta segunda parte, também é requisitado, de forma opcional, um relato, relacionado ao próprio cabelo.

O questionário foi enviado por meios digitais, tais como e-mail e mensagens. Ao todo, cinquenta e oito pessoas responderam o formulário entre março e maio de 2022. Entre todas as narrativas recebidas, foram selecionadas aquelas que representassem diferentes perspectivas e olhares, agregando pluralidade de vivência de pessoas fenotipicamente distintas.

Por fim, o *e-book* também apresenta experimentos relacionados à genética. Essas atividades de ensino foram propostas com o propósito de complementar as informações presentes ao longo do livro. As atividades foram selecionadas considerando os seguintes fatores: se elas retratavam tópicos presentes ao longo da leitura; se poderiam ser facilmente aplicados em salas de aula e se demonstravam conhecimentos genéticos de uma forma concreta e prática.

Os experimentos propostos foram selecionados a partir de vídeos no Youtube: as interações dos alelos (DIAS, 2014) e a extração de DNA do tomate (MACHADO, 2021). Essas atividades foram testadas, fotografadas e registradas para a produção de um guia detalhado para os leitores. O primeiro experimento consiste em demonstrar as diferentes interações entre os alelos utilizando substâncias como tintas, água, óleo e leite, exemplificando as interações de dominância, dominância incompleta e codominância entre alelos. Já no segundo experimento permite a observação de moléculas do DNA do tomate.

APRESENTANDO E REFLETINDO SOBRE O *E-BOOK*

Nesta seção iniciamos por apresentar a capa do *e-book* "Aurora em a genética entre fios" (Fig. 1), para em seguida mostrar alguns elementos de sua organização.

Figura 1: Capa do *e-book* "Aurora em: a genética entre fios".

Fonte: Compilação do autor.

O livro está organizado em dez partes, conforme indicado no índice da página dois (Fig. 2).

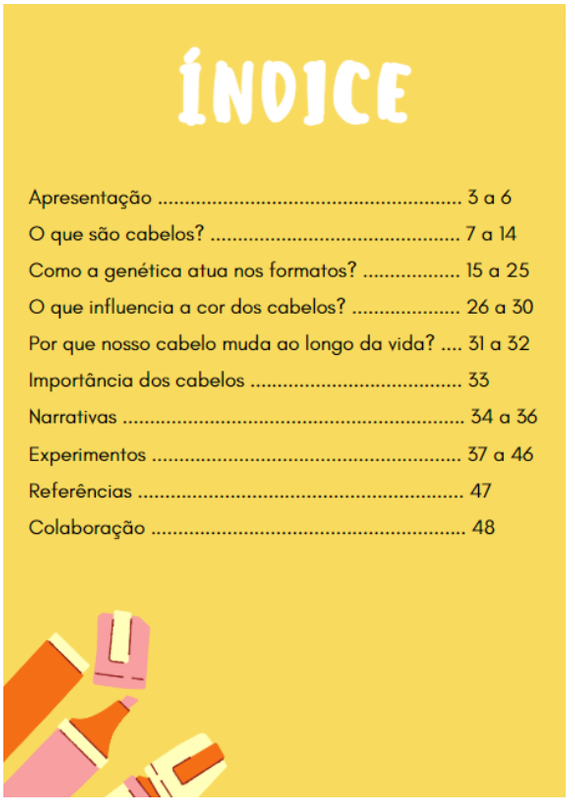


Figura 2: índice do *e-book*.

Fonte: Compilação do autor.

Nas primeiras páginas, tem-se a apresentação da Aurora (Fig. 3) com a explicação da escolha dos cabelos como foco central do seu trabalho sobre genética na disciplina Biologia. Ela conta o significado dos seus cabelos para sua autoestima e levanta questões motivadoras para o seu trabalho: “Por que meu cabelo é enrolado?”; “Por que é diferente do cabelo da minha mãe?”; e “Por que ele mudou tanto desde que nasci?”.

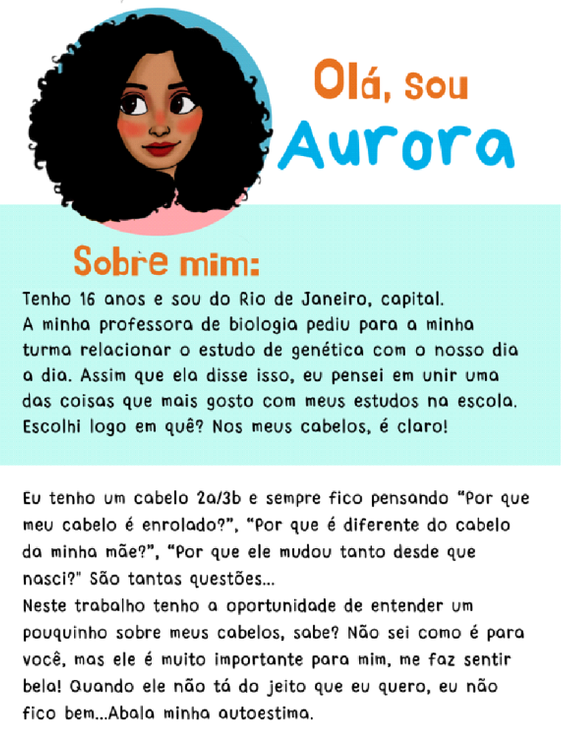


Figura 3: Apresentação da personagem e motivação para o trabalho escolar de genética.

Fonte: Compilação do autor.

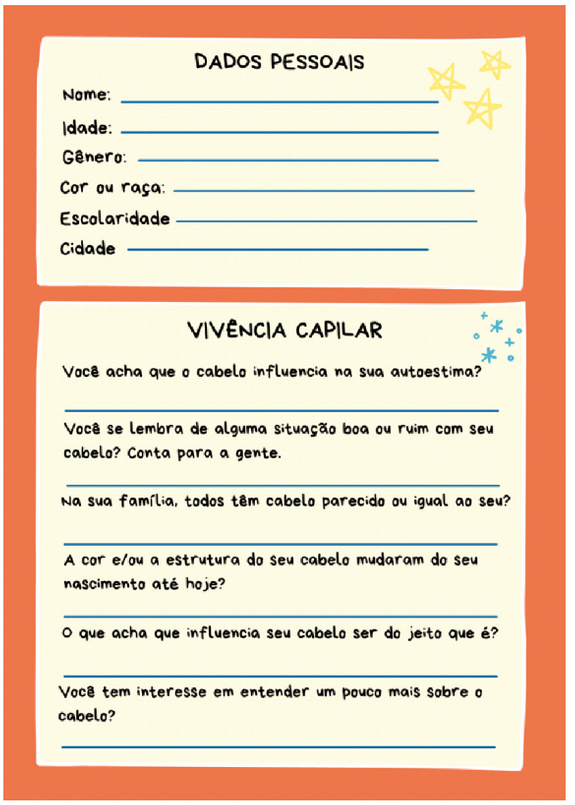


Figura 4: Questionário contendo dados pessoais e perguntas sobre a "vivência capilar".

Fonte: Compilação do autor.

Ao contar um pouco sobre sua história, Aurora convida o leitor a participar e responder questões referentes à "vivência capilar" (Fig. 4): "O que são cabelos?", "Como a genética atua nos formatos?", "O que influencia a cor dos cabelos?" e "Por que nosso cabelo muda ao longo da vida?". Tais perguntas básicas orga-

nizam a apresentação dos conhecimentos de genética a serem explorados ao longo do *e-book* em capítulos. Por exemplo, com a primeira pergunta são explorados conceitos relacionados à constituição do folículo capilar e à bioquímica do cabelo. Ao ser abordado o assunto sobre as proteínas, ponderou-se dar mais embasamento a ele, buscando-se explicar a síntese proteica como um assunto complementar, esclarecendo-se de onde "surgem" as proteínas, o componente de maior quantidade dos fios capilares (MAURÍCIO, 2019), como vemos na Fig. 5.

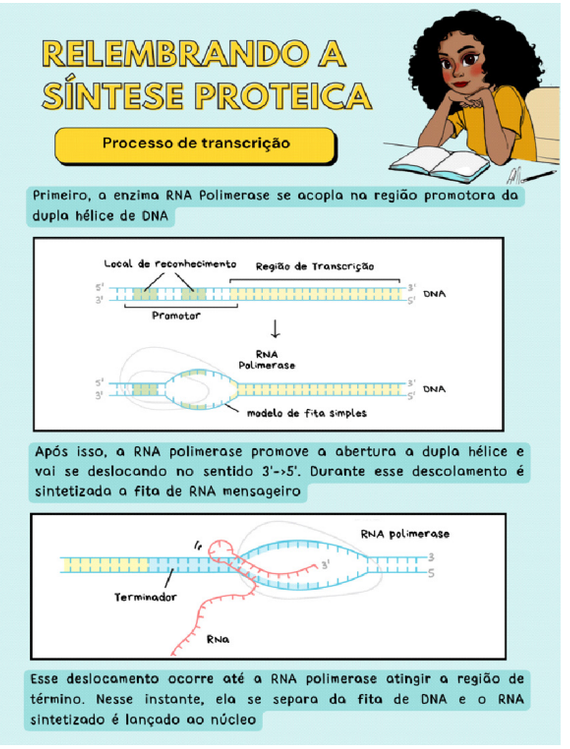


Figura 5: Descrição do processo de síntese proteica.

Fonte: Compilação do autor.

Após a composição dos cabelos, é apresentada a principal questão de Aurora: como a genética atua nos formatos? Para sua elucidação, é introduzido um conceito basilar, a herança genética. Inicia-se com uma explicação sobre os experimentos com ervilhas-de-cheiro (*Pisum sativum*) (Fig. 6), realizados por Gregor Mendel (1922-1884). Dessa forma, são esclarecidas as características dessa planta e suas vantagens, como a autofecundação, seu ciclo de vida curto e seu grande número de descendentes. Segue-se com a exploração de conceitos de genes, mutações e variabilidade genética, relacionados então aos diferentes formatos das proteínas. Supõe-se que ocorra uma troca de um nucleotídeo por outro no gene TCHH (Tricohialina) que altera a forma da proteína e define se um cabelo é liso ou cacheado (MEDLAND et al., 2009). Essa informação é explorada no *e-book*, mas deixamos claro que não se sabe exatamente as condições para que ocorra tal mudança no nucleotídeo. Essa seleção e exploração desses conhecimentos nesse material tem como finalidade contribuir para uma aproximação dos modos de produção dos conhecimentos científicos relativos ao que se sabe sobre os cabelos. A ciência não é um resultado-fim, ela é composta de etapas e instrumentos pelo qual os pesquisadores passam para alcançar dados que sustentam ou não uma teoria (CIRIBELLI, 2003). Acredita-se que assim é passada uma visão de ciência humanizada e que pode promover a compreensão da construção do conhecimento científico (KAVALEK; MUSCARDI, 2021).

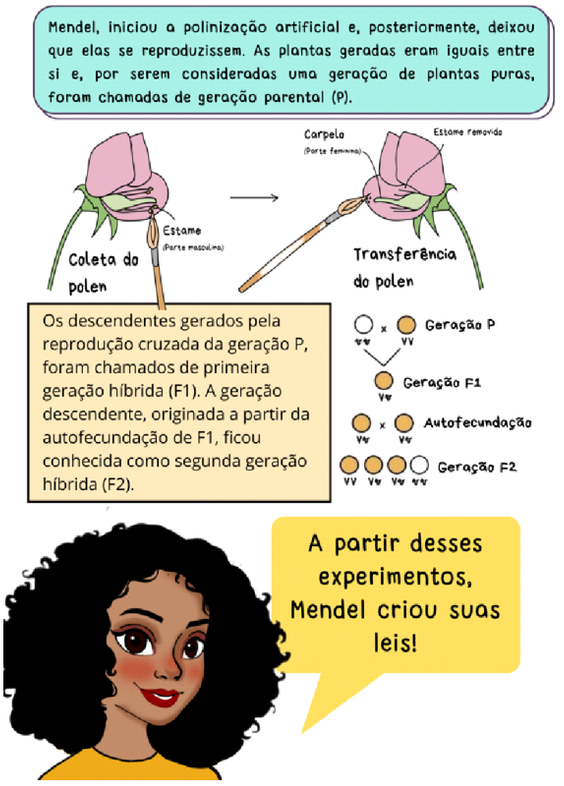


Figura 6: As características são transmitidas entre gerações, segundo Mendel.

Fonte: Compilação do autor.

Por fim, tem-se o capítulo que discute como a genética atua nas cores dos cabelos. Aurora descobre que, nesse caso, ocorre a herança poligênica, sendo o gene MC1R o mais decisivo (CORSO, 2013) (Fig. 7). Em seguida, ela vai levantando questões sobre a mudança da coloração capilar conforme o avanço da idade. Muitas pessoas nascem loiras, mas à medida em que amadurecem vão ficando com cabelos mais escuros. O envelhecimento também causa o aparecimento de cabelos brancos (Fig. 8). Ao trazermos essas características para as reflexões nesse *e-book*, abordamos tanto os conhecimentos da genética como também a possibilidade de levantar outros questionamentos que são parte da vida social.

Figura 7: Atuação da genética na coloração dos fios.

Fonte: Compilação do autor.

Figura 8: A idade e outros fatores influenciam a redução da produção de melanina

Fonte: Compilação do autor.

Dito isso, pensando na realidade das escolas públicas do Rio de Janeiro, onde a maioria das crianças e adolescentes são negros e negras (FERNANDES, 2021), a personagem idealizada para acompanha-los na leitura, do e-book, tem um fenótipo específico – preta, cabelos cacheados, nariz e boca volumosos – para, de certa forma, representar as características observadas nas escolas com a finalidade de ser uma imagem confirmadora positiva para o processo de construção de identidades (MALAFAIA, 2018). Insere-se nesse material questões sociais representadas pela Aurora, valorizando-se a beleza da estética negra.

O Brasil apresenta grande diversidade étnica, mas as “raças humanas”, que não existem em sentido biológico e, existem no convívio social, pautam a relação racial desigual que mantém a estrutura racista do país desde a colonização europeia (SOARES, 2018). A estética é um dos campos no qual os braços do racismo alcançaram com a intenção de que ela se aproxime de um padrão eurocêntrico. Ao serem classificadas fora desse padrão imposto, as pessoas são vistas como subalternas (FREITAS, 2018), o que por muito tempo condicionou as pessoas negras a alcançar tal padronização, como o alisamento dos cabelos. Ainda ocorre tal movimento, mas, tem-se um número cada vez maior de adeptos da transição capilar, principalmente entre as mulheres negras. Considera-se um marco importante para o movimento da transição capilar o vídeo “transition” da norte-americana Zina Saro-Wiwa, publicado em 2012 no canal online do New York Times, mostrando seu processo de “desintoxicação” das químicas capilares e o retorno ao seu cabelo natural (SOARES, 2018).

Os cabelos são muito importantes, sobretudo para as mulheres, então esse processo de autoconhecimento e recuperação de autoestima é mais que uma questão estética, é uma questão social, pois quando as mulheres negras se mostram dispostas a ele, elas acabam por ressignificar a estética negra, mesmo que muitas não entendam a dimensão desse ato (Fig. 9).

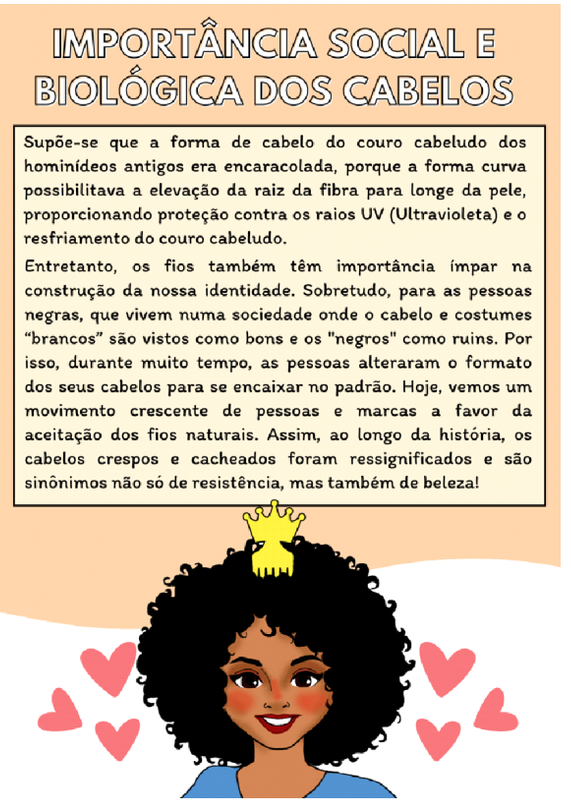


Figura 9: A importância social e biológica dos cabelos.

Fonte: Compilação do autor.

Para entendermos a relação das pessoas de dentro e fora da Universidade com seus cabelos, elaboramos um formulário online, pelo Google Forms, por conta da pandemia, sobre "vivências capilares". Ele é composto pelas mesmas perguntas presentes no início do *e-book*, respondidas pela personagem e pelos leitores. Nosso questionário ficou disponível de março a maio de 2022, para tentar alcançar o maior número de pessoas e, para isso, utilizamos nossos *WhatsApp's* para compartilhar o link do Forms entre nossos contatos para a partir daí serem repassados. Obtivemos 57 respondentes e, desses, selecionamos onze para compor o material, a fim de torná-lo mais próximo e, quem sabe, mais identitário. Algumas narrativas estão presentes na Fig. 10. Escolhemos as narrativas das respostas sobre "Como o cabelo influencia na sua autoestima? Caso, se sinta à vontade, nos conte um relato (bom ou não) que influenciou nessa relação". As narrativas foram selecionadas pensando em abranger o maior número de diversidade entre os respondentes, seja por idade, cor ou raça ou gênero.

Figura 10: Algumas narrativas escolhidas para compor o material didático.

Fonte: Compilação do autor.

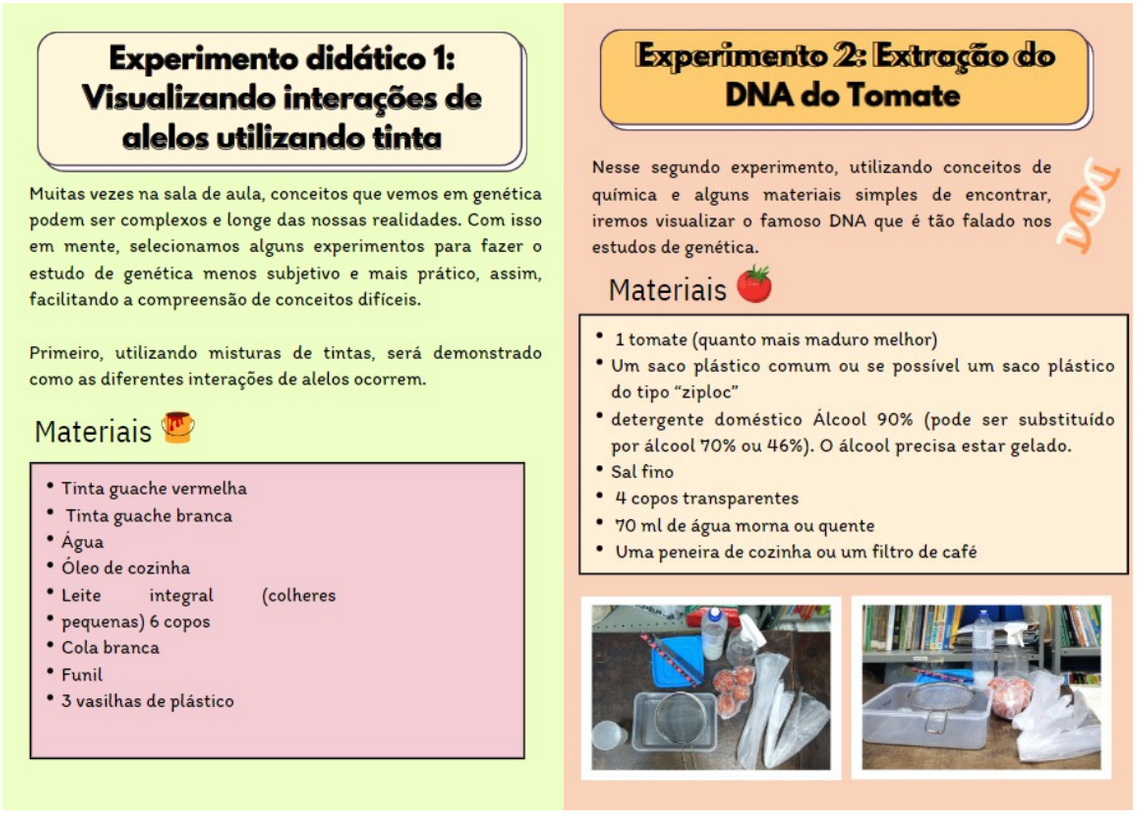


Figura 11: Experimentos propostos no *e-book*.

Fonte: Compilação do autor.

Por fim, a experimentação pode ter um papel muito positivo para o ensino de ciências, pois o aluno deixa de ser apenas observador e passa a interagir com o experimento, possibilitando que ele reflita, argumente e participe das discussões (SILVA, 2016). Por conta disso, após a exposição das narrativas, foram propostos dois experimentos, a extração de DNA do tomate e interações entre alelos, presentes na Fig. 11, para reforçar conceitos discutidos ao longo do *e-book*. Sugere-se que o professor seja um mediador desses experimentos, motivando os alunos a relacionar a teoria com a prática. Dessa forma, acredita-se que a experimentação seja um recurso pedagógico que serve como auxílio para a construção e, até mesmo, a desmistificação de conceitos (SILVA, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conta da pandemia de Covid-19, nosso grupo de estudo da extensão do Projeto Fundão Biologia-UFRJ, teve que se adequar a essa realidade, realizando reuniões de forma remota. Portanto, nossas discussões e afetos enfrentaram as barreiras do distanciamento espacial. Evitamos usar a terminologia "social", pois os autores iniciaram na extensão durante esse período e, apesar do contexto dificultoso, esse fato não inviabilizou a construção de laços e a proximidade de pensamentos. Assim, a única distância observada entre os componentes é quando nos limitamos a situação no aspecto territorial. Como estudantes de licenciatura, entendemos que esse momento foi muito importante por nos trazer a possibilidade de repensar o ensino de ciências e biologia adaptando-o às condições impostas pela pandemia, mesmo estando fisicamente distantes das escolas.

O material didático foi desenvolvido, primeiramente, no âmbito da extensão, o qual foi essencial para a formação das metodologias que estruturam o trabalho, para assim, construir um processo de ensino-aprendizagem mais fluido, adaptando a linguagem científica em algo menos abstrato. Atualmente, o material encontra-se em fase de validação por especialistas de genética, para que sejam legitimados os conceitos biológicos abordados no trabalho. Ademais, espera-se disponibilizar o *e-book* em formato impresso, expandindo ainda mais a acessibilidade aos seus conteúdos.

Nosso material, o *e-book* "A genética entre fios", ainda não foi utilizado, portanto espera-se que ele seja aproveitado por escolas públicas do Rio de Janeiro junto a alunos do ensino médio. Desejamos com esse trabalho tornar a genética mais atrativa e menos abstrata ao criar possibilidades para tornar os jovens conscientes da sua própria vida, contribuindo para a compreensão das diferenças individuais. Além disso, espera-se contribuir, por meio de atividades experimentais, com os docentes nos processos de construção conceituais dos alunos mais ativamente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. R.; COUTINHO, F. A.; CHAVES, A. C. L. Percepção de alunos do ensino médio sobre a utilização de recursos em multimídia no ensino de biologia. **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**, Florianópolis, p. 4 – 10, 2009.

ARAUJO, A. B.; GUSMÃO, F. A. F. As principais dificuldades encontradas no ensino de genética na educação básica brasileira. In: **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 1, 2017. Disponível em: https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/4710/1566. Acesso em: 27 mar. 2023.

CIRIBELLI, M. C. **Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica**. Rio de

Janeiro: **7Letras**, 2003.

CORSO, J. et al. O gene MC1R e a pigmentação dos animais. **Genética na Escola**, v. 8, n. 2, p. 194-201, 2013.

ESTANISLAU, J. O que causa o aparecimento de cabelos brancos em jovens? **Jornal da USP**, São Paulo, 14 fev. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/?p=608338. Acesso em: 24 mar. 2023.

FERNANDES, R. Negros são maioria nas escolas públicas do Rio e minoria na rede privada. **Diário do Rio**, Rio de Janeiro, 15 ago. 2021. Disponível em: https://diariodorio.com/negros-sao-maioria-nas-escolas-publicas-do-rio-e-minoria-na-rede-privada/. Acesso em: 24 mar. 2023.

FREITAS, G. C. de S. Cabelo crespo e mulher negra: a relação entre cabelo e a construção da identidade negra. **Revista Idealogando**, ano 2, v. 2, n. 1, p. 5-17, 2018.

GOMES, M. M. Materiais didáticos do projeto Fundão Biologia - UFRJ: entrelaçando escolas e universidade no currículo de formação de professores. In: Marcia Serra Ferreira, Silvia Nogueira Chaves, Antonio Carlos Rodrigues de Amorim, Maria Luiza de Araújo Gastal, Sandra Nazaré Dias Bastos. (Org.). **Vidas que ensinam o ensino da vida**. 1. ed. Brasil: Editora Livraria da Física, 2020, v. 1, p. 53-68.

KAVALEK, D. S.; MUSCARDI, D. C. A abordagem das Leis de Mendel numa perspectiva histórico-filosófica no Curso de Licenciatura em Educação do Campo. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 7, p. e021007-e021007, 2021.

KREUZER. H; MASSEY. A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 434 p.

LOPES, A. D. C. et al. Prática das cores - Experimento de genética. 2014, 1 vídeo (9 min). Disponível em: https://youtu.be/LcCbX5f_1w8.

MACHADO, S. da S. Extração caseira de DNA de tomate. 2021, 1 vídeo (7 min). Disponível em: https://youtu.be/0ZxJAF2qvT0.

MALAFAIA, E. D. S. A importância da representatividade negra na construção de identificação em crianças negras a partir de literatura infanto-juvenil negra. In: X COPENE: **Congresso Brasileiro de Pesquisadores Negros**. Uberlândia-MG. 2018.

MAURÍCIO, L. P. A. **Caracterização da integridade estrutural da fibra capilar tratada com diferentes produtos químicos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Têxtil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

MEDLAND, S. E. et al. Common variants in the trichohyalin gene are associated with straight hair in Europeans. **The American Journal of Human Genetics**, v. 85, n. 5, p. 750-755, 2009.

PEREIRA-FERREIRA, C.; PAIVA, R.; JUNGER, T.; TAVARES, C.; GOLDBACH, T.; MERHY, T. S. M. Brincando com a dificuldade do ensino da genética. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 11., 2017. Anais [...]. Florianópolis: Processos e materiais educativos em Educação em Ciências, 2017. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1904-1.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Educação**. v. 1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia,** v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SILVA, F. A. E-book multimídia como recurso didático para o ensino de história indígena em Alagoas. **Seminário internacional de educação, tecnologia e sociedade**: Ensino Híbrido, v. 8, n. 1, 2019.

SILVA, J. C. **Estratégias pedagógicas e recursos didáticos na disciplina de biologia, no ensino médio: uma revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

SILVA, V. G. da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/136634>. Acesso em: 27 mar. 2023.

SOARES, A. M. P. **Cabelo importa: os significados do cabelo crespo/cacheado para mulheres negras que passaram pela transição capilar**. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SOARES, K. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, M. O. **Cada locus por si mesmo: Por onde andam esses Genes? Genética na sala de aula: Estratégias de Ensino e Aprendizagem**. Rio de Janeiro: – PROMED/UFRJ, 2005.

TECENDO CONVERSAS COM ENSINO DE CIÊNCIAS

Ravelly Machado Soares Güntensperger
Universidade Federal Fluminense - UFF
ravellyms@gmail.com

RESUMO

Este texto narra a experiência de uma "Roda de imagem roda de conversa" com um grupo de estudantes nas aulas de Biologia. Através desta atividade, com o auxílio do estudo com os cotidianos e com os encontros provocados pelas conversas e as fotografias produzidas pelas juventudes moradoras do Município de Duque de Caxias, no Estado do Rio de Janeiro, buscou-se pensar em uma educação ambiental tecida com as narrativas apresentadas através de fotografias produzidas sobre o bairro, para contar sobre os ambientes e os usos que fazem do bairro em que moram. A experiência narrada nos incita a pensar na formação de currículos de Ciências e Biologia tecidos com as conversas, fotografias e os afetos das juventudes que estão nas escolas.

Palavras-chave: conversas, fotografias, juventudes, cotidianos, currículos

PARA COMEÇO DE CONVERSA

Como as conversas de sala de aula podem nos contar e ajudar a pensar o ensino de Ciências e Biologia? Esse texto é tecido a partir das conversas que acontecem entre uma *professorapesquisadora* de Ciências e Biologia e os estudantes de duas escolas da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro localizadas no Município de Duque de Caxias. Essa escrita narra parte da pesquisa acadêmica que deu origem à dissertação de Mestrado da docente no Programa de Educação da Universidade Federal Fluminense (Güntensperger, 2020). A experiência narrada compreende o ato de conversar como prática importante para conhecer os estudantes, suas histórias, para tecer Ciências/Biologia, pensar com os interlocutores, provocar e ser provocada pelos inesperados que uma conversa pode anunciar e denunciar.

Conversas que nos ajudam a pensar em um ensino de Ciências e Biologia com o auxílio dos estudos cotidianos, entendendo estes os *espaçostempos*[1] da produção de conhecimento e significações por aqueles que os vivenciam, os praticantes sociais. Que provocam alterações, produzem modos diferentes de ver e fazer (OLIVEIRA e SGARBI, 2008). Sendo assim, não se pode entender os cotidianos como o *espaçotempo* em que os *praticantespensantes* simplesmente reproduzem um senso comum, mas existe a complexidade da vida social no cotidiano que nos ajuda a pensar a realidade social "na qual se inscreve toda produção de conhecimento e práticas científicas, sociais, grupais, individuais" (OLIVEIRA e SGARBI, 2008, p.72).

Considerando a produção de conhecimento, a partir dos estudos com os cotidianos, é importante pensar com a tessitura de conhecimentos em redes, que desestabiliza uma noção de conhecimento hierarquizada, uma vez que pensa com os diferentes saberes, valores, experiências e considera as diferentes interações sociais (Oliveira, 2008).

O conhecimento produzido coletivamente, em redes, é tecido pelas e nas diferentes formas dos *praticantespensantes* serem e estarem no mundo, nas relações sociais, nos *saberesfazeres* e nas experiências cotidianas construídas de forma única por sujeitos comuns em suas redes. Entretanto, nas relações cotidianas,

1 Nos estudos com os cotidianos buscamos aglutinar palavras consideradas antagônicas, por isso, ao longo do texto usaremos algumas expressões aglutinadas como *espaçostempos* e *praticantespensantes*.

no compartilhamento das experiências, os *saberesfazere*s produzidos em redes, nas diferentes leituras dos cotidianos, podem se modificar na medida em que são tencionados, fazendo com que as redes de significação possam ser ampliadas (OLIVEIRA e SGARBI, 2008). Desta forma, esse texto está interessado nos *saberesfazere*s dos *praticantespensantes* da escola, das juventudes moradoras da Baixada Fluminense.

Compreendemos com Enne e Passo (2018) a juventude como uma categoria polissêmica em disputa, que não se reduz a uma fase da vida, vivenciada de forma homogênea. Compreendemos as juventudes, no plural, uma vez que há muitas formas de ser jovem em um mesmo espaço coletivo, resultado das construções sociais. Suas produções envolvem "classes sociais, etnias, valores, posições religiosas, espaços geográficos, gêneros e muitos outros" (MELO ET AL, 2012, p. 164).

Desta forma, a partir dos estudos com os cotidianos, a pesquisa em questão, se interessa pelas maneiras de fazer das juventudes, pelos usos que fazem dos espaços e ambientes em que vivem. Nas vidas cotidianas, os consumidores, os *praticantespensantes* dos espaços sociais, neste caso, jovens estudantes de uma escola Estadual em Duque de Caxias, fazem diferentes usos de produtos e regras impostas pelas estratégias do poder instituído, do qual não fazem parte. Isso se dá quando as alteram, utilizando-as e manipulando-as de novas maneiras, produzindo outros sentidos, o que Certeau (2018) chamou de táticas e, com elas "inserem, na estrutura social, criatividade e pluralidade, modificadores das regras e das relações entre o poder da dominação e a vida dos que a ela estão, supostamente, submetidos" (BASTOS E BARONI, 2019).

E o que as conversas podem nos contar sobre as relações que as juventudes das periferias tecem com os ambientes do bairro em que vivem? Para buscar pensar com essas e outras perguntas, durante sua pesquisa de Mestrado no programa de Educação da Universidade Federal Fluminense, uma *professorapesquisadora* de ensino de Ciências e Biologia da Rede Estadual de Educação convidou um grupo de estudantes para participarem de uma "Roda de imagem roda de conversa[2]". Este é um princípio metodológico utilizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas Infâncias e Juventudes (JICs), sediado na Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense em Niterói, o grupo tem trabalhado no acompanhamento de conversas e narrativas produzidas pelas juventudes acerca de seus cotidianos.

As rodas de imagens rodas de conversas são um princípio metodológico que não se reduzem a uma metodologia fechada, por serem compreendidas como métodos que se subvertem a si mesmos no decorrer da dinâmica da pesquisa. Neste sentido, não há uma prescrição, uma estruturação ou semiestruturação das conversas, existindo apenas um tema provocador que pode ser subvertido pelo movimento realizado pelo(a) s jovens conversadores. Primeiramente, é preciso estabelecer um tema relativo à vida cotidiana, convidar jovens a produzirem fotografias sobre estes temas usando máquinas fotográficas ou celulares e, na sequência, conversarmos tendo estas imagens como provocadoras de reflexão. É importante destacar que não buscamos alcançar exatamente o que a autora ou autor propõe com determinada fotografia, mas pensar com as narrativas e as reações disparadas e envolvidas quando as fotografias durante a observação das imagens.

Acreditamos na conversa como uma possibilidade de encontro, em que as ideias são colocadas em movimento e as reflexões podem levar a mudanças de sensações, opiniões e convicções, possibilitando os interlocutores ampliarem suas redes de significações, pois os "sujeitos se encontram, se desafiam, se complementam, se antagonizam, se movem e se transformam" (SERPA, 2018, p. 104). Sem o apagamento dos conflitos e tensões que existem no ato de conversar, no pensar com o outro, as conversas nos possibilitam a experiência da alteridade.

2 Optou-se por não colocar o hífen entre as palavras imagens e rodas para provocarmos a ideia de um contínuo entre as rodas.

Da mesma forma, na produção de uma imagem movimentam-se sentimentos, emoções, pensamentos, memórias, vivências, há a mobilização e ampliação das redes de significações tanto da pessoa que produz a fotografia, quanto da que a observa (ALVES, 2001).

Para pensar as fotografias, com Barthes (2018) nos interessamos pelo que o autor chama de *Studium e Punctun*. O primeiro termo se refere ao que chama a atenção em uma fotografia, que tem a ver com um saber específico e é afetado pela cultura, pela política e gera um interesse específico pela fotografia. Já aquele detalhe da fotografia, aquilo que punge e sem intenção atrai o *spectator* (o que observa a fotografia), que parte da cena e parece atravessá-lo como uma flecha, é chamado de *punctun*. Este é capaz de provocar outras leituras no *spectator* e provocar um novo olhar e uma nova fotografia diferente da observada em um primeiro momento.

CONVERSAS DE SALA DE AULA

Em uma aula de Biologia sobre "Direito à água no Brasil", os estudantes de uma turma de 3ª Série do Ensino Médio de uma escola localizada no bairro Jardim Primavera, contaram que, para parte da turma, sem o poço artesiano, é muito difícil conseguir água para as atividades em casa. "-*Professora, não tem água aqui, mas tem na outra parte da rua",* contou uma estudante enquanto pensávamos sobre a frequente falta de água que a escola vivia. Quando isso acontecia, demorava alguns dias até a chegada do caminhão pipa solicitado pela escola, depois da instituição acionar a Secretaria de Educação. Com isso, todas as atividades escolares ficavam reduzida, inclusive a alimentação. Uma aluna contou que seu pai precisava se deslocar para a casa de outros familiares para ter acesso à água, pois consumir a que chegava à sua casa era sinônimo de adoecimento. Ou seja, aquela estudante não tinha acesso a saneamento básico e era acometida por condições parasitárias devido ao acesso a água contaminada em sua residência.

Em outro momento, também durante a aula de Biologia em outra turma de Ensino Médio de uma escola no bairro vizinho, em Campos Elíseos, a *professorapesquisadora* contava sobre condições de saúde causadas por protozoários, quando um estudante a interrompeu e em um clima de brincadeira afirmou "- *com certeza tem isso na água da Petrobrás, professora*" e seus colegas gargalharam. Sem entender ao certo ao que o estudante se referia, a *professorapesquisadora* perguntou à turma o que era a "água da Petrobrás"? e explicaram.

O bairro em que a escola está localizada cresceu ao redor da Refinaria Duque de Caxias, a Reduc, que pertence à Petrobrás. O bairro está localizado nas imediações da Baia de Guanabara e para a sua construção, foi aterrado para a construção da refinaria. Com isso, além das enchentes, o abastecimento de água é precário. Alguns dos estudantes tinham acesso à água que passava por tubulações usadas em processos industriais da empresa, sem tratamento para o consumo da população. O acesso precário a essas tubulações faz com que não haja garantia de vedação, o que provoca outras contaminações. Segundo os estudantes, a água possuía uma coloração diferente e era usada de forma específica para algumas atividades de casa, "- *não dá pra lavar a roupa, porque deixa manchado*", disse um aluno. Mas, ao longo daquela conversa, foi possível perceber que, para alguns dos estudantes, essa era a única forma de acesso à água no bairro. Essas conversas também denunciaram vivências de grupos sociais afetados pela crise ambiental, a qual não são responsáveis por suas produções.

As duas conversas durante as aulas, contaram, em forma de denúncia, sobre o acesso da comunidade à água inadequada ao consumo e sobre os ambientes vivenciados pelas juventudes moradoras de bairros vizinhos.

Em um outro momento, com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, os estudantes construíram mapas coletivos delineando alguns espaços que frequentavam no bairro em que moram. Entretanto, também surgiram em suas narrativas espaços como pontos turísticos da Cidade do Rio de Janeiro dos quais poucos conheciam presencialmente e muitos gostariam de frequentar. Com essa e com as narrativas anteriores, a professora pensou no quanto as conversas apontavam sobre ambientes dos bairros em que as juventudes de tais escolas viviam e no quanto esse movimento pode provocar uma educação ambiental tecida com as experiências e relações estabelecidas entre as juventudes e com os espaços em que moram. Desta forma, quando buscou-se conhecer as histórias dos jovens estudantes da periferia do Estado do Rio de Janeiro, nos e com os bairros em que vivem, percebemos os habitares atravessados por questões ambientais.

Entendendo que há muitas concepções de Educação ambiental nas disputas políticas e epistemológicas, este texto se aproxima de uma perspectiva que leva em consideração e pensa a partir do meio sociocultural e ambiental dos jovens. Guimarães (2010) propõe que refletir sobre e como são estabelecidas as relações com os territórios em que vivemos são alguns dos movimentos da educação ambiental. Desta forma, ao mesmo tempo em que os espaços produzem e são produzidos por diferentes formas de ver. Assim, contar algumas histórias sobre "um mundo, uma cidade, um lugar, sobre um ambiente" (GUIMARÃES, 2010, p. 19) é também uma forma de praticar a educação ambiental e de criar outros mundos a partir da imaginação e de outras realidades (GUIMARÃES, 2010). É pensando nessa forma de praticar educação ambiental, através de uma roda de imagem roda conversa, na contação de histórias tecidas com e nas relações de humanos e não humanos que percebemos tal temática atravessando as formas de habitar um mesmo espaço.

Com Carvalho (2012), buscamos nos afastar de uma perspectiva utilitarista de ambiente, de uma ideia prescritiva de educação ambiental que busca ditar bons comportamentos ambientais desprezando as disputas nessa área, as contradições e os conflitos sociais que não permitem perceber e entender a complexidade da crise ambiental. Que se preocupa em responsabilizar indivíduos das classes populares e seus comportamentos por ações resultantes da produção capitalista praticada pela indústria. Uma educação ambiental tecida com as juventudes periféricas afetadas pelas injustiças ambientais.

CASAS E AFETOS

Interessada nas narrativas e nas formas com as quais os estudantes vão tecendo as suas relações com o bairro e seus ambientes, a *professorapesquisadora* convidou uma turma da 3ª Série do Ensino médio da escola de Jardim Primavera a fotografar espaços que pudessem narrar. Os estudantes, através das fotografias, teriam que responder a três perguntas: Qual lugar mais gostam em Jardim Primavera? Que espaço gostariam de apresentar em Jardim Primavera? Qual era o espaço que mais frequentavam em Jardim Primavera?

Em um primeiro momento, a turma não aceitou o convite, comentou que não era simples fotografar o bairro, que havia alguns riscos e que não havia um lugar que gostariam de apresentar. Naquele momento, a atividade foi suspensa, para que ninguém se colocasse em risco. No mesmo dia, a professora de Biologia foi contar sobre o ocorrido para a professora de português da turma que se mostrou surpresa com a notícia. Segundo ela, não era possível que a turma só frequentasse lugares que não pudessem ser fotografados. Ela pediu um tempo para repetir o convite à turma e, para a surpresa da professora de Biologia, em seu retorno, a turma avisou que não era para suspender a atividade, pois gostariam de participar.

O que será que aconteceu quando o convite foi feito pela professora de português? Será que o fato de também ser moradora daquele bairro e trabalhar há anos com a turma em questão, promoveu uma forma de

autorização para o convite?

Na data combinada, a professora de Biologia organizou a sala em roda e com a ajuda de um datashow projetou as fotografias enviadas pelos estudantes e foram selecionadas algumas fotografias apresentadas a seguir:

Figura 1 - Casa dos primos

Fonte: Acervo da autora

Esta casa (fig. 1) ficava do outro lado da rua, em frente à escola. A professora perguntou quem morava nela e naquele dia ficou sabendo que dois estudantes da turma eram primos. "- *O muro feio, o portão pixado e a árvore grandona*", tratava-se da casa da bisavó deles. Um dos primos contou que desejava tirar fotos lá de dentro, mas que não deu. Sua escolha por essa foto era por ter vivido sua infância nela. Lembrou que dentro dela há uma piscina, e detalhadamente narraram sobre o dia em que os netos brincavam, *"- Caíam direto dentro dela*". A prima contou ter parado no hospital em uma de suas quedas. Todos riam enquanto os primos contavam sobre suas infâncias nesta casa. "- *Nossa infância toda foi nessa casa*, *professora*", disse. Um momento de recordações e afetos compartilhados com a turma.

A professora disse que olhando de fora, não imaginava que houvesse uma piscina grande, como descreviam. Na verdade, a casa parecia muito maior enquanto contavam suas histórias. A prima lembrou que, em sua infância, criavam gansos no terreno, o que hoje não existe mais. Uma aluna, observando a árvores do quintal, reparou que o volume das folhas das árvores lembrava cabelos. Outro aluno, brincando, disse que atrás daquela casa estava um misterioso Castelo presente na fotografia que iniciou a roda de imagem roda de conversa.

Figura 2 - Casa dos Avós

Fonte: Acervo da autora

A professora perguntou à turma que espaço (Fig. 2) era este e uma aluna disse que se tratava também da casa de seus avós. Alguns alunos destacaram a má conservação dos portões: *"- Professora, com um chute isso vai pro chão"*. Uma aluna comentou que a fotografia tinha sido motivada pela vontade de vender aquela casa. *"- É porque é um lugar que eu gosto muito",* respondeu a responsável pela fotografia. Era a casa dos avós que ela classificou como uma casa simples. Disse que desejava ter fotografado o quintal, mas não conseguiu. Observando a fotografia, um estudante destacou o quanto a casa era muito antiga, pois o muro era muito baixo. Seus colegas chamaram a casa de mini mansão, observaram o quanto o mato estava muito alto e que a casa tinha um "quintalzão". Um estudante contou que morava perto desta casa e que o bairro em que ela está localizada sofre com frequentes enchentes.

Retornar a essas fotografias provoca novos olhares e mobilizações. Ambas as fotos provocam a pensar novamente na relação que estes bairros têm com a água. As casas que aparecem nas fotografias apresentam marcas em suas faixadas causadas pelas enchentes da região que acontecem nos dias de chuvas fortes. As fotografias nos movimentam a pensar na ausência da garantia do direito a saneamento básico e nas enchentes também provocadas pelo aterramento que a região sofreu.

Essas fotografias nos mostram casas em um mesmo bairro, com as quais jovens possuem relação de muito afeto. Isso nos fez pensar no quanto o afeto está presente nas formas de habitar a cidade, um bairro, uma casa, e como isso permeia as relações dentro e fora da escola. Será que os docentes consideram na sala de aula, o afeto pelos espaços em que estudantes habitam? Como pensar os habitares e os ambientes sem considerar o afeto pelos espaços?

Carvalho (2011) propõe os cotidianos como comunidades de afetos. Entende-se primeiramente, a comunidade enquanto uma complexa rede de seres singulares. Assim, "as singularidades mantêm certamente sua força própria, mas dentro de uma dinâmica relacional que permite construir, ao mesmo tempo, a si"

(CARVALHO, 2011, p. 77). O comum em uma comunidade caracteriza-se pela relação com o outro, pela capacidade de coletivamente as pessoas serem afetadas umas pelas outras.

Carvalho (2009) propõe que o ato de conhecer está relacionado com o afeto. Os bons encontros levam ao "aumento da potência de agir e compreender" (CARVALHO, 2009, p. 75). Sendo assim, segundo a autora, há uma relação importante entre razão, afetos e afecções, "pois, pelas afecções, podemos aumentar nosso grau de compreensão e, escapando das paixões e da alienação, produzimos ações reflexivas sociais e comunitárias (constituição do comum) (CARVALHO, 2011, p. 78)." Desta forma, os afetos estão presentes no cotidiano escolar e estabelecem relações com os espaços fora da escola.

Com essas fotografias compreendemos que as rodas de imagens rodas de conversas nos provocam a pensar em uma educação ambiental tecida nas conversas e nas relações das juventudes com os ambientes em que vivem e os usos que fazem da cidade. A partir disso, as rodas de imagens rodas de conversas nos ajudam a tecer currículos de Ciências e Biologia.

Compreendendo que há muitas formas de entender currículo, com Andrade (2011), compreendemos que com estudos com os cotidianos, os conhecimentos são também tecidos nas relações sociais, nas práticas cotidianas, sem se construir necessariamente linearmente e hierarquicamente, mas nas redes de significações dos *praticantespensantes* e os conhecimentos em rede, nas suas práticas cotidianas, também vão tecendo currículos, enquanto *espaçotempo* de criação. Com as fotografias dos estudantes é possível compreender os diferentes cotidianos e ambientes que vivenciam.

Andrade (2011) defende que os currículos das aulas dos professores transbordam um currículo oficial, pois são tecidos nos cotidianos, nas práticas que envolvem as trajetórias, valores e as redes de conhecimentos, significações educativas e nas táticas cotidianas de estudantes e professores. A autora destaca a importância das conversas para a criação de práticas que produzem esta forma de currículo, quando narram e contam suas histórias e memórias, "que são as fontes das táticas de cada um, para além da presença dos chamados currículos oficiais nestas redes" (ANDRADE, 2011, p.144). E as conversas com as fotografias nunca acabam, quando voltamos nelas, entendemos que sempre haverá o que acrescentar com as pessoas com que conversamos (ANDRADE, 2011).

Assim, nas conversas com estas imagens das casas dos avós, percebemos que elas geram memórias e afetos e fazem lembrar do pertencimento das famílias e das suas histórias nesses espaços. O habitar a cidade, o meio ambiente, passa por essas relações de afeto que também são ativadas na memória, na lembrança de um tempo dos avós e das relações tecidas com aquelas presenças e histórias. Os afetos, aqui, são importantes nas conversas com as imagens.

CONCLUSÃO

Este texto foi tecido no entrelaçamento das conversas de sala de aula e uma roda de imagem roda de conversa na aula de Biologia. Retornar às imagens apresentadas nesse texto, provocou outros olhares e narrativas. Apontou a importâncias da escuta na sala na sala de aula para pensar com as narrativas dos estudantes que tecem sentidos para as aulas de Ciências e Biologia, se afastando da hierarquização dos conhecimentos que preconiza uma ideia única de ciência que invisibiliza as realidades dos estudantes periferizados das escolas públicas.

As conversas apresentadas juntamente com as fotografias, dispararam narrativas e fizeram emergir histórias sobre os ambientes vivenciados pelos estudantes das periferias que nos contam sobre as possibilidades de habitarem seus bairros considerando as memórias, afetos, denúncias e anunciam as táticas de resistência às opressões. Esses movimentos extrapolam os currículos oficiais, pois tratam de um currículo que acontece na sala de aula, o *espaçotempo* da produção de conhecimentos tecidos nas redes de significações, das relações sociais, dos *praticantespensantes* da escola e os (meio)ambientes em que vivem.

REFERÊNCIAS

ALVES, Nilda. **Imagens das escolas: sobre redes de conhecimentos e currículos escolares.** Educar em Revista, n. 17, p. 53-62, 2001.

ANDRADE, Nivea M. da S. **Práticas escolares como táticas criadoras: Os praticantes nas tessituras de currículos.** 2011. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

BARTHES, Roland. **A câmara clara: notas sobre a fotografia.** 7. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 102 p., 2018.

CARVALHO, Isabel Cristina, M. **Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, Janete Magalhães. **O cotidiano escolar como comunidade de afetos.** Petrópolis: DP et Alii, 2009.

CARVALHO, Janete Magalhães. **O Currículo como comunidade de afetos/afecções.** Revista Teias v. 13, n. 27, p. 75-87, jan./abr. 2011.

ENNE, Ana Lucia, PASSOS, Pâmela**. Juventudes e apropriações urbanas em uma leitura polissêmica: reflexões acerca da categoria "juventude" a partir de um estudo de caso sobre lan houses em favelas cariocas**. Políticas Culturais em Revista, Salvador, v. 11, n. 2, p. 123-145, jul./dez, 2018.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso. **A invenção de um dispositivo pedagógico sobre o ambiente.** Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 5, n. 1, p. 11-26, 2010.

GÜNTENSPERGER, Ravelly Machado Soares. **Meio e meu ambiente: sobre juventudes e o habitar a periferia de Duque de Caxias.** 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal Fluminese, Niterói, 2020.

MELO, Luciana C. M., SOUZA, Gilmara S., DAYRELL, Juarez. **Escola e juventude: uma relação possível?** Paidéia r. do cur. de ped. da Fac. de Ci. Hum. Soc. e da Saú., Univ. Fumec Belo Horizonte Ano 9 n.12 p. 161-186 jan. /jun. 2012.

OLIVEIRA, Inês B. de, SGARBI, Paulo. **Estudos do cotidiano e educação**. Belo Horizonte. Autêntica editora, 2008.

SERPA, Andréa. **Conversas: possibilidades de pesquisa com o cotidiano.** in: Conversa como metodologia de pesquisa por que não? Org. RIBEIRO, Tiago; SOUZA, Rafael de; SAMPAIO, Carmen S. Rio de Janeiro: Ayvu, 93 - 118 p., 2018.

A RELAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA NOS CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA UFRJ

Pedro Ernandez Ferreira Barbosa,
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.
pedrofbsa@gmail.com.

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes,
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.
margaridaplgomes@gmail.com.

RESUMO

No presente trabalho, interessa-nos perceber, pela análise curricular, os sentidos atribuídos à relação teoria-prática nos diferentes cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. As grades horárias desses cursos são aqui analisadas a partir dos seguintes descritores: carga horária; créditos acadêmicos e ementa das disciplinas. A análise preliminar evidencia especificidades em cada um dos cursos oferecidos pela UFRJ. As variações curriculares suscitam questionamentos sobre a relação teoria-prática, o que pode estar historicamente relacionado às formas de valorização dos modos de pensar à docência em Biologia. Foi possível observar, por exemplo, pelo menos dois modos dessa relação: no primeiro, a teoria parece ser central para pensar a formação docente; no segundo, a prática parece tomar protagonismo. Entretanto, no diálogo com Thomas Popkewitz, é interessante perceber como a teoria e a prática participam, juntas, do sistema de pensamento que produz alquimicamente os currículos de formação de professores.

Palavras-chave: Formação de Professores, Currículo, Relação Teoria-Prática.

1. INTRODUÇÃO

> Considero a distinção entre "prática" e "teoria" no ensino e na educação do professor do programa como parte da estrutura que constrói o professor. A prática do ensino é privilegiada nas entrevistas e nas observações, mas esse privilégio da experiência e da prática não diz respeito a algo puramente prático, mas é ação incorporada por distinções conceituais que organizam, normalizam e separam a ação na construção do espaço urbano e rural. A prática não é externa à teoria, é sim um conceito teórico que "conta" a alguém como o mundo deve ser agregado e pensado. (POPKEWITZ, 2001, p. 88)

Apresentamos nesse trabalho reflexões de pesquisa sobre as relações entre teoria e prática conforme são apresentadas nas grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).[1] Para tal, tomamos como base teórica os estudos de Thomas Popkewitz (2001, 2010), especialmente sobre o conceito de alquimia curricular. Para esse autor, os currículos escolares podem ser analisados como o resultado de processos alquímicos que se configuram a partir de elementos diversos que, ao se interpelarem, vão constituindo o que reconhecemos como sendo a formação dos estudantes

1 O trabalho é parte do Projeto: "A relação teoria-prática nos currículos de formação de professores de Ciências e Biologia: Investigando processos alquímicos no tempo presente." (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021. Faixa B – Grupos Consolidados. Universal 2021).

dos cursos de Licenciatura. Em outras palavras, tais elementos, de natureza discursiva, ética e moral, produzem alquimicamente o currículo de formação docente e os professores considerados adequados para o ensino.

Em seu livro "*Lutando em defesa da alma*", Popkewitz (2001) nos apresenta ao conceito de alquimia das disciplinas escolares, um modo de pensar como as escolas estadunidenses vêm organizando historicamente seus currículos como por exemplo das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Mais do que isso, esse autor discute e argumenta sobre como tais disciplinas atuam na formação dos sujeitos: estudantes e professores. Para ele, os currículos escolares estão inseridos em um contexto de práticas discursivas que "normalizam e diferenciam os sujeitos, confinando-os em espaços por meios dos quais participam e habitam o mundo." (Ferreira; Gomes, 2020, p.5).

Nesse sentido, consideramos neste trabalho, que os currículos de Licenciatura em Ciências Biológicas, aqui analisados, são produzidos por processos alquímicos resultando em conhecimentos tidos como lógicos, sequenciais e naturais ao processo de formação dos professores de Ciências e Biologia. Logo, os estudantes que vivenciam esses cursos vão se constituindo professores a partir de um ordenamento moral considerado como "verdadeiro", de como entender, organizar e atuar com a docência em Ciências e Biologia nos contextos escolares.

O processo alquímico envolve uma mistura de práticas educacionais que podem acontecer em três níveis:

> *(1º)* em uma fragmentação dos conhecimentos, que se organizam nas disciplinas escolares de forma supostamente *linear*, *natural* e *estável*, o que possibilita que os professores se concentrem menos na constituição dos currículos e mais nos modos como os estudantes raciocinam; *(2º)* em uma ênfase em certos recursos textuais, em especial os livros didáticos, que dão materialidade às regras e padrões que normatizam, classificam e diferenciam os estudantes; *(3º)* em uma relação entre as formas de avaliação e os processos de subjetivação(...) (Ferreira; Gomes, 2020, p. 6)

Para Popkewitz (2001), tais processos entrelaçam o desempenho escolar à identidade pessoal, produzindo os alunos que têm sucesso e os que fracassam. É assim que são definidos os estudantes "bons" e os "maus".

Propomos aqui então olhar para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ com essa perspectiva. Os currículos desses cursos também podem ser observados como conjuntos organizados e lógicos de conhecimentos que vêm sendo produzidos por processos alquímicos, gerando professores aptos, ou não, a atuarem na docência de Ciências e Biologia. (Ferreira; Gomes, 2020).

Muito tem sido debatido, no Brasil, sobre a relação entre teoria e prática nos currículos de formação de professores, como uma maneira de problematizar a ideia inflexível do viver docente. Para Paulo Freire (1996, p.24), por exemplo, "[...] a reflexão crítica sobre a prática se torna exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo". Este autor enfatiza que a ação docente só é plena a partir de reflexões sobre as vivências da prática do ensino. Desse modo, a docência passa a ser considerada na ação com o professor pensando criticamente as práticas do passado, e assim, melhorando as práticas do futuro.

Popkewitz (2001), ao analisar um programa de formação de professores, também se preocupa com a relação entre teoria e prática, como um par binário, antagônico, mas que se constrói um ao outro. Ele percebe que "nas extremidades desses binários, o posicionamento de enunciados distintos: um deles significando

padrões identificados com uma razão universal" que é atrelado ao natural e desejável, enquanto o outro oposto é traduzido como malquisto (FERREIRA; SANTOS; TERRERI, 2016, p. 497).

Para Ferreira, Santos e Terreri (2016), no Brasil pode-se observar a polarização entre teoria/prática no modelo "3+1" de formação de professores. Nessa perspectiva, desde a década de 1930, a licenciatura é tratada como um complemento do bacharelado, com três anos de formação específica e um ano de formação pedagógica. Assim, por exemplo, nos currículos de graduação em biologia, o estudante tinha disciplinas voltadas para as ciências biológicas nos três anos iniciais, para então, no último ano ter contato com as disciplinas da área de educação, reafirmando uma ideia de maior valorização da prática em relação a teoria. Ao olharmos para o outro extremo desse binário, encontramos o exemplo da Resolução CNE/CP 2/2015, que redefiniu as diretrizes curriculares para formação de professores, de modo que "a centralidade da dimensão prática não somente é reafirmada como é reconhecido o caráter contínuo do par binário teoria/prática". (FERREIRA; SANTOS; TERRERI; 2016 p. 498).

Portanto, tomando como referência o conceito de alquimia curricular (POPKEWITZ,2001), entendemos que a produção curricular é atravessada por enunciados que tanto podem valorizar mais a teoria como colocá-la em detrimento em relação à prática docente. É partindo dessas premissas que buscamos entender quais as relações entre elementos teóricos e práticos que produzem e são produzidos alquimicamente nos currículos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, bem como entender os discursos sobre as relações entre teoria e prática que compõem os professores formados na instituição.

2. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

O trabalho possui como fontes as grades curriculares mais recentes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, obtidas através do Sistema Integrado de Gestão Acadêmico (SIGA), web sistema da Intranet UFRJ, através do site: <https://www.siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/ListaCursos.html>.

Neste site estão disponíveis informações acerca da estrutura organizacional, da duração e das características específicas dos cursos como, por exemplo, as ementas das disciplinas que os compõem. A leitura das informações apresentadas neste site foi organizada numa tabela, o que nos permitiu identificar quatro versões curriculares ministradas pela UFRJ. São elas: Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade Integral; Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade Noturno; Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD; Licenciatura em Ciências Biológicas - Macaé.

Para a organização da análise, a tabela comparativa, entre as versões curriculares cadastradas no SIGA, permitiu organizar os dados das disciplinas de cada curso a partir dos seguintes descritores: carga horária; créditos acadêmicos; ementas; fluxograma ao longo da grade. Esses descritores foram sendo analisados, buscando-se identificar elementos dessas grades curriculares que possam ser indícios das relações entre teoria e prática. Em outras palavras, procuramos destacar possíveis tensionamentos entre teoria e prática constitutivos desses currículos, dialogando com o conceito de alquimia das disciplinas escolares de Thomas Popkewitz (2001)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise dos dados levantados e organizados de acordo com os descritores já indicados, podemos considerar que a UFRJ atualmente conta com quatro cursos ativos de Licenciatura em Ciências Biológicas para a formação de professores das disciplinas escolares de Ciências e Biologia. Dois desses cursos são ministrados no campus Fundão, um no campus de Macaé e um é semipresencial. A despeito de serem cursos específicos, que atendem a públicos de estudantes diferentes, possuem elementos curriculares que os aproximam, mas também têm aqueles que os diferenciam.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD foi criado em 2002, pelo consórcio CEDERJ[2], com modalidade semipresencial, tendo como previsão de duração média dez segmentos. A sua versão curricular mais recente foi implementada no início do ano de 2019. Este curso se destaca, em relação aos demais, por exigir um trabalho de conclusão de curso (TCC).

Já o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Macaé é um curso presencial que se localiza no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM/RJ)[3], em Macaé. Embora a data de sua criação não conste no sistema SIGA, a sua versão curricular mais antiga é de 1996 e a versão mais recente é do início do ano de 2012. O curso de Macaé é um curso integral com duração média de 9 segmentos e não exige TCC ao final.

No Campus da Cidade Universitária, localizado na Ilha do Fundão, são oferecidos os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas - Integral e Licenciatura em Ciências Biológicas - Noturno. Como sugere o nome, o noturno é ministrado à noite e tem previsão de duração média de dez segmentos, enquanto no integral a previsão média é de oito segmentos. Esses dois cursos compartilham as mesmas disciplinas obrigatórias, contudo o fluxograma apresenta diferenças pois o tempo previsto para o término é diferente. Não há exigência de TCC para ambos os cursos. Ademais, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas foi criado pelo decreto 19852 de 11 de Abril de 1931, a partir do curso de bacharelado em Ciências Biológicas. A versão mais recente de seus currículos foi implementada em 2014, o que evidencia uma longa tradição voltada para a formação de professores nessa área.

Ao organizar a tabela a partir dos dados do SIGA, pudemos perceber que determinadas características, que constituem seus currículos, podem nos indicar pistas tanto sobre as configurações de conhecimentos formativos assim como também sobre a relação entre as ideias sobre teoria e prática na formação de professores. Por exemplo, no processo de análise dos currículos foi interessante observar a quantidade de disciplinas voltadas para as questões pedagógicas, mais relacionadas à área da educação. Enquanto os cursos do Fundão e de Macaé contam com, respectivamente, nove e dez disciplinas da área educacional, o curso EAD possui vinte e duas disciplinas (Fig. 1). Tal diferença pode ser analisada considerando-se os aspectos sócio históricos que podem ter produzido os modos de valorização das disciplinas educacionais desses cursos. É certo que tamanha discrepância influência nas abordagens que o licenciando terá ao exercer a docência.

2 O Consórcio Cederj foi criado em 2000, com a finalidade de democratizar o acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade na modalidade Educação a Distância (EaD). Reúne, por meio de acordo de cooperação técnica, o Governo do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (SECTI) e da Fundação Cecierj, e as Instituições de Ensino Superior (IES) Públicas sediadas no Estado do Rio de Janeiro (https://www.cecierj.edu.br/consorcio-cederj/

3 O Instituto NUPEM/UFRJ foi criado como um núcleo de pesquisas a partir do interesse de pesquisadores em compreender a ecologia das lagoas costeiras da região Norte Fluminense no início da década de 1980. Em 2018, seu status acadêmico e administrativo foi transformada para Instituto Essa mudança reflete a realidade atual e a vocação da instituição, reconhecida pela qualidade do ensino de graduação, de pós-graduação, e na produção de conhecimento científico, integrado à extensão e com forte inserção social (https://nupem.ufrj.br/nupem).

Curso	Disciplinas	Total
Licenciatura em Ciências Biológicas - Fundão	Educação Brasileira/ Didática/ Didática Ciências Biológicas I/ Prática de Ensino C. Biológicas e Estágio Supervisionado/ Fundamentos Sociológicos Educação/ Física para Prof. de Ciências/ Psicologia da Educação/ Educ. e Comunicação II (Libras)/ Filosofia Educação Mundo Ocidental	9
Licenciatura em Ciências Biológicas - Macaé	Didática/ Pesq. em Edu e Ensino de Ciências/ Filosofia da Educação no Mundo Ocidental/ Fund Sociológicos da Educação/ Educação Brasileira/ Psicopedagogia e Educação/ Educação e Comunicação- Libras/ Didática de Ciênc. Biológicas I/ Prática Ens. Ciênc. Biologia e Est Sup/ Didática de Ciênc. Biológicas II	10
Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD	Fund Edu I- Filosofia Educação/ Fund Edu II - Psicologia Educ./ Conceitos de Física P/ Ensino de Ciências/ Prática de Ensino I – Didática/ Fund Edu III – História Educação/ Prática Ensino II – Currículo/ Fund Edu IV- Sociologia da Edu/ Instrum Ensino Bioq Bio Celular/ Fund Educação Jovens e Adultos/ Prática Ensino III - Avaliação Ed/ Estágio Supervisionado I/ Instrum Ensino Zoo Botânica Ecologia/ Instrum Aprendizagem Genética/ Educação Especial/ Estágio Supervisionado II/ Ensino Ciênc. Dir Humanos Diversidade/ Estágio Supervisionado III/ Instrum Ensino de Ciências/ Educação Ambiental/ Políticas Públicas e Educação/ Estágio Supervisionado IV/ Educação e Saúde	22

Figura 1: Lista de disciplinas pedagógicas dos cursos de Lic. em Ciên. Biológicas da UFRJ. Legenda: Est Sup – Estágio Supervisionado; Bioq – Bioquímica; Instrum Instrumentação; Dir – Direitos; Avaliação Ed – Avaliação Educacional. Fonte: Elaboração dos Autores

Por outro lado, a desproporcionalidade entre os conteúdos de formação pedagógica e os de formação para biólogo, em geral, com uma maior carga horária para as disciplinas de biologia, por vezes, aumenta o contato dos alunos com o arcabouço teórico necessário para o entendimento de conceitos pertinentes à graduação em ciências biológicas, gerando assim uma valorização dos "conhecimentos científicos, em detrimento da técnica – aqui entendida como ciência aplicada –, que, por sua vez, subordina a prática compreendida como aplicação dessa técnica" (ANDRADE et al., 2004, p. 11). Contudo, a menor carga horária de disciplinas voltadas para formação pedagógica caracteriza currículos que formam licenciandos com menos expertise em transformar os conhecimentos teóricos da biologia para o ensino prático das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

Podemos observar exemplos desse hiperfoco na teoria, em detrimento da valorização da prática do ensino, nas ementas das disciplinas de 'Microbiologia Geral e Médica' e 'Biologia de Microorganismo' ministradas para os cursos de Macaé e Fundão, respectivamente. Ambas possuem o intuito de apresentar temas sobre a biologia de microrganismos para os licenciandos.

> Características gerais de bactérias e vírus. Classificação; multiplicação; componentes estruturais; metabolismo; genética; diagnóstico clínico e laboratorial; isolamento e propagação; prevenção e tratamento; mecanismos de patogenicidade; além de abordar os principais vírus e bactérias patogênicos ao ser humano. Instrumentação didático-pedagógica referente ao conteúdo pertinente aos ensinos fundamental e médio. (*Microbiologia Geral e Médica, Licenciatura em Ciências Biológicas - Macaé*).

> Introdução à Biologia de Microorganismos, incluindo aspectos básicos de morfologia, estrutura celular, reprodução e evolução em microorganismos. Controle de populações microbianas, fundamentos de metabolismo celular (tipos de respiração e fotossíntese), ciclo celular e transferência horizontal genética. Fundamentos de ecologia e diversidade microbiana, incluindo interações microrganismo-microrganismo e micro-organismo-hospedeiro, bacteriófagos. Metodologias modernas aplicadas ao estudo dos microorganismos. (*Biologia de Microorganismos, Licenciatura em Ciências Biológicas - Fundão*).

"*Instrumentação didático-pedagógica referente ao conteúdo pertinente aos ensinos fundamental e médio*" do curso de Macaé, sugere uma proposição com foco maior em desenvolver habilidades práticas relacionadas ao ensino de alunos do ensino fundamental e médio. Por outro lado, as *"Metodologias modernas aplicadas ao estudo dos microrganismos"* na ementa da disciplina dos cursos do Fundão, é uma indicação de que trata-se de um currículo com foco maior na formação de pesquisadores.

Em conjunto com as ementas, a carga horária também é um importante descritivo curricular, demonstrando o tempo proposto para a teoria em cada disciplina acadêmica. Seguindo o mesmo exemplo, a disciplina "Biologia de Microorganismos" conta com 45 horas totais de carga horária exclusivamente teórica. Já para a "Microbiologia Geral e Médica" é proposta uma divisão: 30 horas teóricas e 15 horas para atividades práticas. Assim, esses exemplos evidenciam como os currículos desses dois cursos apresentam características diferentes no que se refere à valorização proposta para a relação entre teoria e prática na formação dos estudantes de Licenciatura, futuros professores.

Quando olhamos para o curso EAD, este diferencia-se dos outros na sua concepção na modalidade semipresencial. Mas também é possível perceber determinadas marcas que caracterizam o seu currículo por um viés que parece valorizar mais a prática. Um exemplo disso é a presença das disciplinas: "Instrumentação do Ensino de Zoologia, Botânica e Ecologia", "Instrumentação de aprendizagem em Genética" e "Instrumentação do Ensino de Bioquímica e Biologia Celular". Nas suas ementas pode-se destacar o intuito de formar estudantes de Licenciatura que tenham uma visão mais metodológica da aplicação em sala de aula dos conhecimentos adquiridos na graduação.

> Estudo conceitual e experimental de assuntos de Bioquímica e Biologia Celular na abordagem de projetos de ensino. Análise desses projetos sob o ponto de vista de sua metodologia e técnicas de avaliação. (I*nstrumentação do Ensino de Bioquímica e Biologia Celular, Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD*).

> A Base Nacional Comum Curricular e o ensino dos conteúdos de Zoologia, Botânica e Ecologia. Interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos. Elaboração e desenvolvimento de aulas teóricas e práticas. Excursões Didáticas e trabalhos de campo. Dinâmicas de grupo e jogos didáticos. Livros didáticos, dispositivos móveis e redes sociais no ensino de Zoologia, Botânica e Ecologia. Ecossistemas terrestres. Ecossistemas de água doce. Ecossistemas de água salgada. Ecossistemas urbanos. (*Instrumentação do Ensino de Zoologia, Botânica e Ecologia, Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD*).

> O estudante no papel de professor e suas práticas utilizando o conteúdo de Genética para aplicação pedagógica. Contribuição do professor para o processo de aprendizagem do aluno: integração e domínio de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos, além dos conhecimentos relacionados ao conteúdo. Conteúdo dinâmico e assuntos / temas relacionados à disciplina, integrados e aplicados de acordo com diferentes teorias de aprendizagem. (*Instrumentação de aprendizagem em genética, Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD*).

Essas disciplinas são exclusivas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - EAD e através da análise de suas ementas é possível perceber que a ligação com a formação para a docência é mais fortemente valorizada, mostrando como finalidade principal a de preparar os licenciandos para transformar os conhecimentos das áreas biológicas para as matérias escolares de Ciências e Biologia. Essa tendência de valorização da prática também pode ser observada, por exemplo, na disciplina de 'Biologia Marinha Básica'

que é parte dos currículos para as Licenciaturas do Fundão.

> Estudo do meio marinho. Noções de geologia e geografia marinhas. Características fisico-químicas e dinâmica dos oceanos. Estudo dos seres vivos: plâncton, nécton e bentos. Classificações e adaptações. Abordagem didática e desenvolvimento de temas relativos ao conteúdo de Biologia Marinha no Ensino médio e fundamental. *(Biologia Marinha Básica, Licenciatura em Ciências Biológicas - Fundão*).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ênfase nas habilidades relacionadas ao ensino do trabalho docente permite tecer questionamentos sobre como os licenciandos se constituirão professores em meio a currículos voltados para a atividade prática profissional. O distanciamento dos estudos teóricos pode limitar docentes a assumirem um papel de "resolvedores de problemas imediatos" em relação a aprendizado de conceitos específicos, tornando mais difícil a mediação de problemáticas para além da sala de aula, a exemplo dos problemas socioeconômicos que acometem tantos alunos e famílias brasileiras. (AYRES, 2006).

Contudo, mesmo que os currículos estudados contenham elementos que ora destacam a teoria ora a prática, é perceptível que ambas as partes sempre aparecem atreladas uma a outra nas ementas ou até mesmo na carga horária das disciplinas. Sendo assim, em diálogo com Popkewitz (2001) podemos assumir que a tensão na relação teoria e prática é parte dos currículos de licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, visto que compõe os "dispositivos que constroem os próprios professores, em um processo no qual os inserimos em uma ordem discursiva que, em meio à relações de poder, fixa papéis e produz efeitos de verdade" (FERREIRA; SANTOS; TERRERI, 2016 p. 503). Em outras palavras, é mediante a esses dispositivos que os profissionais vão construindo, ao mesmo tempo que são construídos por sistemas de pensamentos que regulam, e classificam, como ser professor. É a partir de tais processos que são determinados como cada docente se relaciona com a teoria e a prática do ensino de Ciências e Biologia.

Assim, ao contrário de suposições que historicamente antagonizam a prática e a teoria nos currículos de formação de professores, durante a análise dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ foi interessante perceber que a relação teoria e prática se comporta mais como um binômio, onde um termo é importante para definir e completar o outro criando uma regularidade nos discursos de formação docente. Ademais, é importante ressaltar que ao mesmo tempo que os profissionais são formados dentro desses discursos, eles também são importantes para a produção dessas correntes discursivas. Devido à complexidade dos tensionamentos e relações entre teoria e prática dentro dos currículos, temos a intenção de dar continuidade ao nosso trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. P.; FERREIRA, M. S. ;VILELA, M. L.; AYRES, A. C. A dimensão prática na formação inicial docente em Ciências Biológicas e em História: modelos formativos em disputa. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, MG, v. 12, n. 01, p. 07-19, 2004.

AYRES, A. C. M. Tensão entre matrizes: um estudo a partir do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores/UERJ. 2005. 183 f. *Tese (Doutorado em Educação)* Niterói, RJ, 2006.

BRASIL, Resolução CNE/CP 2/2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, 2015.

FERREIRA, M. S. ; DOS SANTOS, A. V. F.C; TERRERI, L. Currículo da formação de professores nas Ciências Biológicas: por uma abordagem discursiva para investigar a relação entre teoria e prática. *ETD - Educação Temática Digital*, Campinas, SP, v. 18, n. 2, jul. 2016.

FERREIRA, M. S. ; GOMES, M. M. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. *Roteiro*, v. 46, p. e23827, 2020.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. *São Paulo:Paz e Terra*, 1996.

POPKEWITZ, T. S. Lutando em defesa da alma. A política do ensino e a construção do professor.Porto Alegre: *Artmed Editora*, 2001.

POPKEWITZ, T. S. The Limits of Teacher Education Reforms: school subjects, alchemies, and an alternative possibility. *Journal of Teacher Education*, 2010.

INVESTIGANDO A SUBJETIVAÇÃO E A REGULAÇÃO DOS SUJEITOS TRANS ESCOLARES NA INTERNET: EFEITOS NOS CURRÍCULOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Sareh Benjamin Almeida da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro
sarehalmeida@gmail.com

Marcia Serra Ferreira
Universidade Federal do Rio de Janeiro
marciaserraferreira@gmail.com

RESUMO

O trabalho objetiva refletir sobre a subjetivação e a regulação dos sujeitos trans escolares, focalizando o modo como tais vivências se constituem historicamente, com efeitos nos currículos de Ciências e Biologia. Constituímos um arquivo composto por vídeos encontrados na plataforma Youtube por meio dos descritores 'trans escola'. Aqui, especificamente, analisamos 6 vídeos em formato de vlog por meio de uma abordagem discursiva que, em diálogo com Michel Foucault, assume a História do Currículo como História do Presente. Na análise, evidenciamos que o tema "ser trans na escola" constitui a maior parte dos vídeos encontrados em canais de pessoas trans. Nestes, a intenção não é ensinar ou demonstrar uma 'essência' de sujeito trans escolar; pelo contrário, em suas maneiras plurais de ser trans na escola, percebemos as autoras dos vídeos produzindo a diferença em movimentos que escapam de qualquer solução última para uma educação em ciências que seja completamente inclusiva. Isso significa que continuar investindo em um modo de pensar a educação iluminista, binário e moderno pode deixar de fora inúmeras outras possibilidades de pensar o currículo de Ciências e Biologia com as identidades dissidentes.

Palavras-chave: currículo, discurso, gênero, narrativas trans, subjetivação.

REFLEXÕES INICIAIS

Este trabalho tem como objetivo refletir sobre a subjetivação e a regulação dos sujeitos trans escolares, focalizando o modo como tais vivências se constituem historicamente, com efeitos nos currículos de Ciências e Biologia. Trata-se de uma análise exploratória que coloca em diálogo quatro investigações em andamento[1] no *Grupo de Estudos em História do Currículo*, no âmbito do NEC/UFRJ, uma delas especificamente voltada para a temática aqui explorada e que é parte de um mestrado em andamento.

Em tal investigação de mestrado, constituímos um arquivo composto por um conjunto de vídeos encontrados na plataforma Youtube por meio do descritor 'trans escola'. A opção por tomar a internet como fonte de estudo ocorreu por se tratar de um espaço onde a juventude está muito presente, sendo um território de vigorosas construções de narrativas. Tomamos a internet, portanto, como um espaço onde o real é produzido por meio da cultura e linguagem cibernética, uma vez que "a linguagem nada mais é do que o meio privilegiado

1 Estamos nos referindo ao projeto de mestrado do primeiro autor, desenvolvido com o apoio do Proex/Capes, e os seguintes projetos de pesquisa coordenados pela segunda autora, com recursos do CNPq e do CNE/Faperj: *(a)* 'História do Currículo e das Disciplinas: desenvolvimento e uso de uma abordagem discursiva para investigações no ensino e na formação de professores'; *(b)* 'História do Currículo como História do Presente: problematizando as tradições curriculares em diferentes áreas disciplinares'; *(c)* 'A relação teoria-prática nos currículos da formação de professores de Ciências e Biologia: investigando processos alquímicos no tempo presente'.

pelo qual 'damos sentido' às coisas, onde o significado é produzido e intercambiado" (HALL, 2016, p. 17). Aqui, especificamente, analisamos 6 vídeos desse arquivo por meio de uma *abordagem discursiva* que, em diálogo com Michel Foucault, assume a História do Currículo como História do Presente (FERREIRA, 2013, 2015 e 2022; FERREIRA & SANTOS, 2017).

Buscamos, juntamente com Moreira & Ferreira (2021), refletir sobre o *sistema de pensamento* que examina as vidas dissidentes nos currículos escolares, uma vez que em seu trabalho essas autoras também ponderam sobre a subjetivação de *identidades dissidentes*[2], mas a partir das produções acadêmicas publicadas em edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Para isso, faremos uma breve reflexão sobre as concepções de sujeito e poder foucaultianas, de modo que nos auxiliem a avaliar como têm se engendrado os diferentes discursos sobre as vidas dissidentes nos currículos de Ciências e Biologia, considerando os resultados obtidos em análises anteriores (MOREIRA; FERREIRA, 2021; SILVA; FERREIRA, 2022) e, na seção subsequente, dos 6 vídeos aqui analisados, protagonizados pelos(as) estudantes trans.

Segundo Foucault (1995), existem dois significados para a palavra sujeito: o que é sujeito a alguém, por controle e dependência, ou a si mesmo, por meio da consciência ou do autoconhecimento. Ambos os significados sugerem uma forma de poder que subjuga ou 'torna sujeito a', o que significa que não há como estudar o poder de maneira descolada dos processos históricos de dominação e exploração. Ao mesmo tempo, o poder pastoral – uma antiga tecnologia de poder advinda de instituições cristãs da Idade Média – transforma-se de maneira sofisticada com a formação do Estado Moderno no ocidente, fazendo-nos pensar em uma formação dos sujeitos que atua de forma individualizante e, simultaneamente, totalizadora, inserindo leis de verdade e categorizando os indivíduos de maneira a submeter os seus processos de individualização a modelos bem estabelecidos, o que o autor nomeia poder disciplinar. Este é integrado por outra técnica de poder que toma forma a partir de meados do séc. XVIII e atua sobre outros processos, tais como a natalidade, a longevidade e a mortalidade. Diferentemente do poder disciplinar, que atua sobre os indivíduos como corpos, esta age sobre eles como espécie, sendo nomeada biopoder (FOUCAULT, 1976). Quanto a esses dois mecanismos, Foucault (1976) afirma:

> A disciplina tenta reger a multiplicidade dos homens na medida em que essa multiplicidade pode e deve redundar em corpos individuais que devem ser vigiados, treinados, utilizados, eventualmente punidos. E, depois, a nova tecnologia que se instala se dirige à multiplicidade dos homens, não na medida em que eles se resumem em corpos, mas na medida em que ela forma, ao contrário, uma massa global, afetada por processos de conjunto que são próprios da vida, que são processos como o nascimento, a morte, a produção, a doença, etc. (FOUCAULT, 1976, p. 289).

Em meio à dinâmica de ambos os mecanismos de poder, existem técnicas de disciplinarização dos corpos e de regulamentação das vidas nas quais se encontram processos de fabricação e regulamentação dos sujeitos. O poder, dessa forma, se engendra na relação dos sujeitos entre si e consigo mesmos, uma vez que "coloca em jogo relações entre indivíduos (ou grupos)" por meio de "um conjunto de ações que se induzem e se respondem umas às outras" (FOUCAULT, 1995, p. 240).

Essas concepções de poder foucaultianas são aqui entendidas como ferramentas importantes para historicizar a subjetivação de sujeitos trans nos currículos. Para realizar essa tarefa, formulamos os seguintes questionamentos: Onde estão os sujeitos trans nos currículos de Ciências e Biologia? Conseguimos localizá-los? Que discursos *outros* pairam sobre a vida das travestis e pessoas trans quando se trata de suas trajetórias escolares, além das notícias de violência e morte? Em que momento a *trava* se torna sujeito escolar? Tais

2 Essa noção toma como referência Paul Preciado (2020, p. 28) quando se afirma "um dissidente do sexo-gênero. Uma multiplicidade do cosmos encerrada num regime político e epistemológico binário."

perguntas, aparentemente 'soltas', têm agido como 'pulgas' em nossos corpos, pulando de fio em fio na rede de pensamentos que se constrói em torno das nossas temáticas e objetos de pesquisa.

A discussão sobre gênero e sexualidade na escola não é nova e vem gerando cada vez mais tensionamentos sociais, com efeitos nas 'verdades' produzidas na área da educação. Isso porque os sentidos atribuídos à essas categorias – sexualidade e gênero – se inserem em 'regimes de verdade' nos quais certos sentidos são hegemonizados e legitimados socialmente, enquanto outros perdem a força nas formas de pensar e ver o mundo em que vivemos. Afinal, para Foucault (2010, p. 77), os 'regimes de verdade' são "aquilo que constrange os indivíduos a um certo número de verdades [...] e que [...] estabelece para esses atos condições, efetuações e efeitos específicos".

Em Silva & Ferreira (2022), foi possível perceber, a partir de uma primeira análise do arquivo em questão, como os discursos sobre corpos transgêneros escolares podem produzir normas e padrões sobre *quem* somos e o que *devemos* (ou não) aprender. Na análise, o historiador do currículo Thomas Popkewitz (2012) nos ajudou a refletir sobre como a existência desses discursos é, ao mesmo tempo, *produtora* e *efeito* de 'regimes de verdade' nos quais, a partir de um discurso que busca promover uma sociedade mais justa e igualitária, sob ideais iluministas, há um sistema de pensamento que "reconhece os tipos de humanos para a inclusão inscreve[ndo] diferenças através do que não é" (POPKEWITZ, 2012, p. 12, *tradução livre*). Sendo assim, mediante o discurso hegemônico da violência e hostilidade contra esses corpos, percebe-se uma série de discursos *outros* sobre modos de ser trans na escola por meio de conteúdos audiovisuais na internet.

O tema "ser trans na escola" constitui a maior parte dos vídeos encontrados em canais de pessoas trans. São produções narradas, principalmente, em primeira pessoa por *aquelus*[3] que estão ou estiveram na escola na data de publicação do material, ou por meio de memórias dessas vivências, o que aponta a produção de discursos sobre um(ns) modo(s) de ser trans na escola com marcadores de tempo e lugar. Aqui vemos que há um movimento de constituição ética desses sujeitos através das "tecnologias de si" em meio a jogos de poder. Essas tecnologias de si são definidas como aquelas que

> permitem aos indivíduos efetuar, com seus próprios meios ou com a ajuda de outros, um certo número de operações em seus próprios corpos, almas, pensamentos, conduta e modo de ser, de modo a transformá-los com o objetivo de alcançar um certo estado de felicidade, pureza, sabedoria, perfeição ou imortalidade (FOUCAULT, 2004, p. 323-324).

Moreira & Ferreira (2021) discorrem sobre como as *identidades dissidentes* têm sido subjetivadas nos (e pelos) currículos de Ciências e Biologia em produções acadêmicas. Elas propõem uma reflexão a respeito de "como os discursos acadêmicos participam de todo esse processo, produzindo pesquisas e relatos que nos informam quem devemos ser em termos de gêneros e sexualidades", além de que conhecimentos devem ser ensinados e aprendidos sobre tais temáticas nos currículos escolares (MOREIRA; FERREIRA, 2021, p. 372). Essa rede de práticas discursivas insere aparatos regulatórios sobre a constituição de professores e alunos quanto ao gênero e à sexualidade. Para as autoras, portanto, as 35 produções acadêmicas analisadas constituem uma "massa de textos que pertencem a uma mesma formação discursiva" em que se percebe a positividade do discurso, como proposto por Foucault (2008, p. 144). Em meio a uma multiplicidade de sentidos, elas destacam aqueles voltados para a produção da necessidade de reflexão sobre as formas de discriminação disseminadas na escola, bem como sobre a urgência na capacitação e incentivo aos professores no trabalho com a temática. Tais necessidades e urgências, no diálogo com Popkewitz (2020), participam de um sistema

3 Utilizo aqui o pronome neutro para abarcar todas as identidades dissidentes de gênero encontradas na busca que falam sobre suas experiências escolares.

de pensamento que é produtor de teses culturais a respeito de como os nossos corpos devem ser (MOREIRA; FERREIRA, 2021).

Como vimos, não é do interesse dos autores e autoras com quem dialogamos buscar qualquer 'verdade' fundamental e anterior ao discurso, uma vez que este "não tem apenas um sentido ou uma verdade, mas uma história, e uma história específica que não o reconduz às leis de um devir estranho" (FOUCAULT, 2008, p. 144). É sobre uma história específica – a subjetivação e a regulação dos sujeitos trans a partir de suas vivencias escolares – que versa a próxima seção.

ENTRE MONTAÇÕES E COTIDIANOS ESCOLARES: DISCURSOS PERFORMATIVOS

Para seguir com as análises do arquivo em construção[4], optamos por selecionar um conjunto de 6 vídeos performáticos[5], caracterizados como *vlogs*, com conteúdos gravados por pessoas trans sobre as suas rotinas escolares. Argumentamos ser interessante observá-los, pois a gravação de um dia na escola nos apresenta possibilidades de compreender modos de subjetivação por meio de uma linguagem que se expressa de inúmeras maneiras: pela própria narração do sujeito sobre aquele momento; sobre seus movimentos nos espaços em interação com os lugares, as coisas e as pessoas, mostrando o seu cotidiano escolar. Com essas inferências, compreendemos a linguagem como construtora de significados, pois opera como um *sistema representacional* (HALL, 2016). Sobre isso, Stuart Hall nos diz:

> Na linguagem, fazemos uso de signos e símbolos – sejam eles sonoros, escritos, imagens eletrônicas, notas musicais e até objetos – para significar ou representar para outros indivíduos conceitos, ideias e sentimentos. A linguagem é um dos "meios" através do qual pensamentos, ideias e sentimentos são representados numa cultura. A representação pela linguagem é, portanto, essencial aos processos pelos quais os significados são produzidos [...] (HALL, 2016, p. 18).

Partindo dessa compreensão sobre linguagem, tomamos esses vídeos em formato de *vlog* como expressões de uma linguagem plural e efeitos de seu *sistema representacional* por meio de significados que podem ser construídos com os elementos das imagens. Para tal empreendimento, iniciamos a análise com a observação dos títulos, data de publicação e o conteúdo do cotidiano mostrado nos produtos audiovisuais. Quanto aos títulos, é possível identificar que se trata de um vídeo sobre o cotidiano escolar através da palavra 'vlog', 'dia a dia' ou 'primeiro dia de aula'. Esses termos estão presentes em todos os vídeos dessa seleção, exceto em um, que indica ser um *vlog* na imagem de capa do vídeo, ao invés do título. Quanto às datas de publicação, é possível perceber que se tratam de inscrições recentes, pois a mais antiga é referente ao ano de 2019, sendo a mais atual do ano de 2022. Vejamos os dados a seguir:

4 No momento, contamos com um acervo de 85 vídeos encontrados na plataforma Youtube.

5 Os seis vídeos podem ser encontrados através dos seguintes links: https://www.youtube.com/watch?v=NcYY2F7uPc8&list=PLEEHjXhObu8IsWIM3LkynlIDz2HzNdhAv&index=11
https://www.youtube.com/watch?v=aqyBZ_wE-_E
https://www.youtube.com/watch?v=jrPSGG0mDY0&list=PLEEHjXhObu8IsWIM3LkynlIDz2HzNdhAv&index=25
https://www.youtube.com/watch?v=MUyarHgS9Nk&list=PLEEHjXhObu8IsWIM3LkynlIDz2HzNdhAv&index=31
https://www.youtube.com/watch?v=I7XyHVBClVE&list=PLEEHjXhObu8IsWIM3LkynlIDz2HzNdhAv&index=44&t=309s
https://www.youtube.com/watch?v=_8afmX25nxs&list=PLEEHjXhObu8IsWIM3LkynlIDz2HzNdhAv&index=67&t=470s

TÍTULO	PUBLICAÇÃO
Travesti no primeiro dia de aula! Ensino medio! | barbitch	10/02/2019
Vlog | trans na escola 🏳️‍🌈	10/02/2021
Vlog: trans pela escola/ biancca sol	30/11/2021
Menina trans na escola 😱 |dia a dia. #mulhertrans#meninastrans #jundiaí#respeito#vlog	09/03/2022
Trans na escola!!! Cadê o banheiro dos não bináries? 😨 #trans#escola#travesti	10/08/2022
Vlogzinho trans na escola - semana de prova 😰 #lgbt #transgender #trans	13/12/2022

Trata-se de vídeos narrados por mulheres trans e travestis. Com a crescente publicação dos vídeos ao longo dos anos, percebemos que retratar o cotidiano escolar em formato de *vlog* pode indicar a popularização de uma *tendência virtual*[6]. Quanto ao conteúdo mostrado nas mídias, foi possível perceber algumas regularidades discursivas. Afinal, todas as mídias estão organizadas em 5 momentos: *(1º)* antes de chegar na escola, incluindo arrumação em casa e o trajeto para ir ao local; *(2º)* chegando na escola; *(3º)* momentos na sala de aula; *(4º)* momentos fora da sala de aula, relativos ao intervalo/recreio; *(5º)* momentos após a saída da escola e finalização do vídeo. Mesmo que os locais não sejam mostrados nos vídeos, eles são comentados por elas indicando que não foi possível gravar e contando como foi cada experiência. Os comentários a seguir serão feitos respectivamente à cada momento das gravações.

No 1º momento, em 5 dos 6 vídeos foram gravadas as *montações* para ir à escola, o que inclui a produção de maquiagem, a aplicação de cabelo e a arrumação em geral. Nesse momento, essas mulheres falam sobre esse período da rotina; em 3 vídeos são feitos comentários sobre estarem nervosas ou com medo das reações quando chegassem no local, por ser a primeira vez que apareceriam como mulheres trans e travestis na escola. Além disso, elas comentam também a respeito do caminho para o local, gravando caminhadas e períodos em condução pública. O 2º momento é marcado pelas apresentações de *sues amigues*[7] (com o consentimento *delus*) ao público virtual.

Quanto ao 3º momento, 4 vídeos tiveram gravações na sala de aula. Esta foi uma hora breve nas mídias, por ser o momento da aula. Em 2 deles, a sala de aula foi mostrada quando estava vazia (ou com poucas pessoas que não mostraram o rosto) e sem aula, enquanto nos outros 2 ela estava cheia, com *takes* breves. No intervalo/recreio (4º momento), em 2 vídeos as falas se direcionam aos comentários e reações do restante *des alunes*, nos quais destacamos alguns: “O pessoal já tá me olhando”; “Já sofri um pouco de transfobia porque faz parte, mas tá tudo bem, tudo ótimo”; “Tá todo mundo me olhando né, mas é isso, é o meu jeitinho”. A finalização das gravações (o 5º momento) é realizada por meio da despedida das alunas com o fim da jornada escolar.

CURRÍCULO TRANS? POSSIBILIDADES PARA PENSAR O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA COM AS VIDAS DISSIDENTES

Traçando um panorama teórico entre o presente trabalho e o de Moreira & Ferreira (2021), percebemos que as significações em torno do sujeito escolar (*dissidente* do sexo-gênero) estão sendo disputadas. Em tal disputa, entram em jogo as diferentes reivindicações e propostas quanto à formação de professores voltadas

6 Tendências virtuais são comumente caracterizadas como *trends*, tipos de conteúdo que se popularizam entre os criadores de conteúdo na internet.

7 Para falar de outros estudantes adotamos o gênero neutro, pois não foi em todas as situações em que o gênero das outras pessoas que apareceram no vídeo foi declarado.

para a temática gênero e sexualidade e quanto às condutas e formas de existências dos corpos dissidentes na escola em meio aos jogos de saber e poder, produzindo efeitos nos currículos.

Nesse movimento, além das regularidades discursivas em cada um dos 6 vídeos, em 3 deles percebemos que, ao longo da rotina escolar, as adolescentes trans e travestis utilizaram o termo 'trans' como forma de adjetivo, nomeando lugares e momentos como *trans*: "ônibus trans"; "médico trans"; "intervalo trans"; "tomar um solzinho trans" (no momento do intervalo); "um cafezinho bem trans" (no momento do lanche escolar). Tais nomeações deslocam a subjetividade trans para o mundo real, produzindo outras significações para o concreto de suas vidas. Vemos um movimento subversivo de abjeção da noção comum de 'algo' para incluir uma noção outra daquilo protagonizada por elas, mas não só. Trata-se de uma noção produzida desse 'algo' como sendo tal como elas. Assim, o ônibus não é apenas um ônibus, mas um ônibus trans, pois elas estão ali. Demonstram relações de alteridade que se estabelecem para além do humano, pois se referem à localização delas como sujeitos do mundo. Tais 'coisas' e 'momentos' não deixam de ser elas mesmas; o ônibus ainda é um ônibus, o cafezinho ainda é um momento de tomar café, e assim por diante, mas nomeá-los como 'coisas' e 'momentos' *trans* não só as visibilizam como parte desse mundo, mas como as protagonizam nele.

Isso nos apresenta uma outra perspectiva quanto aos processos de subjetivação das *identidades dissidentes* nas escolas. Enquanto nas produções acadêmicas analisadas em Moreira & Ferreira (2021) há uma preocupação com soluções possíveis para práticas pedagógicas e a construção de ambientes que não apenas os incluam, como também preparem os professores nas relações com os sujeitos trans na escola, nesses vídeos observados, é possível perceber que a *presença* delas já mobiliza práticas e adequações escolares para lidar com as vidas *dissidentes*. Retomando ao trabalho das autoras, questiono aqui até onde é cabível algum tipo de 'solução' para esses corpos, visto que muitas vezes esses desejos parecem carregar alguma promessa de salvação que elas mesmas não procuram em suas trajetórias, pois protagonizam soluções outras por meio de estratégias para permanecer no mundo e na escola.

Nas inúmeras propostas sobre "como ser trans" que aparecem na internet, vemos que as identidades não buscam ensinar ou demonstrar uma "essência" de sujeito trans escolar, como algo que todo aluno trans, para ser trans na escola, devesse ser. Pelo contrário, em suas maneiras plurais de ser trans na escola, percebe-se que à luz de suas existências monstruosas, a produção da diferença a partir dessas relação escapa qualquer possibilidade de solução última para uma educação em ciências que seja completamente inclusiva. Ou seja, investir em um modo de pensar iluminista, binário e moderno pode deixar *de fora* inúmeras outras possibilidades de pensar o currículo de ciências *com* as identidades dissidentes. Assim, convocamos um 'currículo trans' de forma propositalmente irônica para pensarmos em um ensino de Ciências e Biologia não a partir de uma ideia última de inclusão de tais identidades nos currículos escolares, mas para que pensemos possibilidades outras desses ensinos COM essas vidas.

Para Santos & Martins (2020, p. 146), até a 5ª edição do ENEBIO, havia a "ocorrência de um silenciamento das discussões das experiências de pessoas *trans* alinhavadas com o Ensino de Biologia"; a partir do 6º encontro, no entanto, os autores indicam a ocorrência de "fissuras", demonstrando potencialidades para mobilizações curriculares no encontro entre os sujeitos trans escolares e os currículos de Ciências e Biologia. Aqui, em diálogo com essas produções acadêmicas e os vídeos narrados, interessa-nos perceber como as vidas trans nos apresentam 'pistas' para a produção de políticas de diferença.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M. S. História do currículo e das disciplinas: apontamentos de pesquisa. In: FAVACHO, A. M. P.; PACHECO, J. A.; SALES, S. R. (org.). **Currículo, conhecimento e avaliação:** divergências e tensões. Curitiba: CRV, 2013, p. 75-88.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: produzindo uma abordagem discursiva para investigar a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas. In: Leite, M. S.; Gabriel, C. T. (org.). **Linguagem, Discurso, Pesquisa e Educação**. Petrópolis/Rio de Janeiro: DePetrus/FAPERJ, 2015, p. 265-284.

FERREIRA, M. S. Curriculum History as History of the Present: between the alchemy of knowledge and the fabrication of subjects. In: Weili Zhao; Thomas S. Popkewitz; Tero Autio. (Org.). **Epistemic Colonialism and the Transfer of Curriculum Knowledge across Borders:** applying a historical lens to contest unilateral logics. 1ed. New York: Routledge, 2022, p. 118-133.

FERREIRA, M. S.; SANTOS, A. V. F. Discursos curriculares no/do tempo presente: subsídios para uma articulação entre a História e as Políticas de Currículo. In: Alice Casimiro Lopes; Marcia Betania Oliveira. (Org.). **Políticas de Currículo:** pesquisas e articulações discursivas. 1ed. Curitiba: CRV, 2017, v. 1, p. 55-78.

FOUCAULT, M. Aula de 07 de janeiro de 1976. In: _____. **Em defesa da sociedade: curso no Collège de France (1975-1976)**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. p. 03-26.

FOUCAULT, M. O sujeito e o poder. In: Paul Rabinow; Hubert Dreyfus. Michel Foucault: **uma trajetória filosófica para além do Estruturalismo e da Hermenêutica**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995, p. 231-249.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber.** Trad. Luiz Felipe Baeta Neves. 7ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FOUCAULT, M. Do governo dos vivos. **Curso no Collège de France, 1979-1980** (excertos). Tradução de Nildo Avelino. Rio de Janeiro: Achiamé, 2010.

HALL, S. Introdução. **Cultura e Representação.** Rio de Janeiro: Apicuri, 2016.

MOREIRA, C. C.; FERREIRA, M. S. O tornar-se sujeito nos currículos de ciências e biologia: pensando outras genealogias com as identidades dissidentes. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. vol. 14, n. 1, p. 370-389, 2021.

POPKEWITZ, T. S. The sociology of education as the History of the Present: fabrication, difference and abjection. **Discourse**: Studies in the Cultural Politics of Education. v. 34, n. 3, p. 1-18, 2012.

PRECIADO, P. B. **Um apartamento em Urano.** Crônicas da Travessia. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

SANTOS, S. P.; MARTINS, M. M. Entre encontros e ensino de biologia e gêneros e sexualidades: sopros e insurgência de uma biologia *menor*. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. vol. 13, n. 1, p. 141-152, 2020.

SILVA, S. A.; FERREIRA, M. S. Investigando narrativas de (e sobre) pessoas trans na internet: produção da vida no currículo escolar. In: **Atas do ENPEC**, 2022 (*no prelo*).

A PRODUÇÃO DE MELHORIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: ATIVIDADES DO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA - UFRJ FOMENTADAS POR EDITAIS FAPERJ (2007-2014)

Beatriz Pereira
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/UFSC)
beatrizsofka@gmail.com

Kemily Toledo Quiroga Leite
Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE/UFRJ)
kemily.toledo@gmail.com

Adriana Mohr
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/MEN/UFSC)
adriana.mohr.ufsc@gmail.com

Marcia Serra Ferreira
Programa de Pós-Graduação em Educação e Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE/FE/UFRJ)
marciaserraferreira@gmail.com

RESUMO

O texto objetiva compreender como a noção de *melhoria* vem sendo produzida no Projeto Fundão Biologia, uma iniciativa de extensão pioneira concebida em 1983 na UFRJ. Especificamente, analisa editais da FAPERJ relacionados ao Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública do Estado do RJ, assim como produções acadêmicas elaboradas no âmbito da participação deste projeto nos editais entre 2007 e 2014. No diálogo com a noção de *alquimia* cunhada por Thomas Popkewitz, identificamos três processos participantes da *alquimia* que é produtora da noção de *melhoria*: a diversificação das estratégias de ensino a partir da experimentação e da Educação Ambiental crítica; a distribuição dos recursos em bolsas para professores da educação básica e na construção e/ou revitalização de sala/laboratório de Ciências; o cumprimento dos objetivos dos editais. No Projeto Fundão Biologia, percebe-se um processo de hibridização que vem construindo relações com as escolas de educação básica, produzindo uma noção de *melhoria* que articula o ensino básico e o superior, na formação inicial e continuada de professores, em uma relação que vem valorizando os conhecimentos da docência. Esses processos auxiliam, igualmente, na formação de tipos específicos de professores, vistos como capazes de atuar na referida *melhoria*.

Palavras-chave: currículo, alquimia, melhoria do ensino, Projeto Fundão Biologia.

INTRODUÇÃO

Este trabalho articula duas pesquisas de doutorado de distintas universidades federais, uma em Educação e outra em Educação Científica e Tecnológica, que têm como contexto o Projeto Fundão Biologia (PFB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Ambas são produzidas sob as lentes teóricas da abordagem discursiva da História do Currículo que compreende os currículos e as disciplinas acadêmicas e escolares como produções discursivas: um conjunto de acontecimentos discursivos que geram efeitos de poder (FERREIRA, 2013). Assim, procuramos compreender "como, em diferentes campos do conhecimento, têm sido travadas inúmeras disputas por validar e hegemonizar determinados conhecimentos em detrimento de outros, produzindo *verdades* sobre o ensino e a formação" (FERREIRA, 2015, p. 265-266, grifo original).

O PFB é uma iniciativa concebida em 1983 em meio a uma ação de extensão considerada pioneira na universidade, no âmbito de um projeto mais amplo denominado "Projeto Fundão: Desafio para a Universidade" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 6). De acordo com as autoras, na época, diversos institutos da UFRJ, como aqueles de Biologia, Física, Matemática, Geociências e Química, além da Faculdade de Educação, se reuniram para atender a um edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que buscava **a melhoria do ensino de Ciências e de Matemática** por meio de ações como "a busca de soluções locais, a formação de professores e o incentivo à pesquisa na área" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 6). O projeto, que já passou por modificações ao longo desses quase 40 anos, foi marcado por iniciativas de formação inicial e continuada que buscam "promover um intenso e permanente intercâmbio da universidade com escolas e professores das redes públicas de ensino" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 11).

> Afinal, um dos princípios que sempre norteou as ações propostas foi justamente que houvesse, em todas as fases dos diversos trabalhos, a participação de professores regentes atuantes nas redes públicas de ensino voltadas para a Educação Básica (FERREIRA et al., 2013, p. 11).

De acordo com Gomes (2020), a partir de 2007 o PFB vem passando por um processo de diversificação, o que inclui promover a:

> [...] dinamização das relações entre a universidade e as escolas do Rio de Janeiro, com apoio do Programas Institucionais como PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIBIAC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Artístico-Cultural, PIBEX – Programa Institucional de Bolsas de Extensão, PROFAEX – Programa Institucional de Fomento Único de Ações de Extensão e do Programa de Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas Públicas Sediadas no Estado do Rio de Janeiro (GOMES, 2020, p. 14-15).

Dentre os Programas Institucionais supracitados, interessa-nos neste trabalho investigar aquele fomentado via edital pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ): o Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública do Estado do Rio de Janeiro (Melhoria/FAPERJ).

Em 2014, a Fundação publicou uma coletânea sobre seus Programas de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação "visando ao acompanhamento dos resultados de projetos apoiados nos editais de alguns de seus programas mais relevantes" (FAPERJ, 2014, p. 15). Ainda de acordo com esta publicação, o Melhoria/FAPERJ é "um programa inovador da FAPERJ, lançado pela primeira vez em 2007" (FAPERJ, 2014, p. 19), cujo critério de elegibilidade principal é que o proponente seja um pesquisador vinculado a uma Instituição de Ciência e Tecnologia, necessariamente em colaboração com professores da rede pública municipal e/ou estadual do Estado do Rio de Janeiro. Desde o início deste programa, o PFB já participou de seis editais[1], que foram publicados nos seguintes anos: 2007, 2010, 2012, 2013, 2014 e 2021.

Assim, tendo em vista que o significante *melhoria* é central tanto na emergência do PFB quanto nos editais de interface universidade/escola da FAPERJ, a partir da análise dos editais publicados entre 2007 e 2014[2], assim como de trabalhos acadêmicos produzidos no âmbito do PFB, nossa investigação **objetiva compreender como essa noção de *melhoria* vem sendo produzida no PFB** a partir de processos *alquímicos* que subjetivam, historicamente, professores de Ciências e de Biologia.

1 De um total de oito editais, o PFB não participou apenas em 2009 e 2011.

2 O edital de 2021 não entrou na análise deste trabalho por três motivos: 1) necessidade de recorte da pesquisa; 2) ainda não existem trabalhos sobre o PFB que relatem experiências relacionadas ao mesmo; 3) o edital possui uma estrutura bastante distinta dos demais.

Thomas Popkewitz utiliza o conceito de *alquimia* para tratar das disciplinas escolares. De acordo com ele, o conhecimento escolar não é a simplificação do conhecimento científico e a *alquimia* é o processo que transforma esse conhecimento em outro, para adequá-lo às especificidades do ensino e produzir determinados tipos de estudantes nas escolas. Assim, para o autor,

> O que parece ser uma classe organizada para ensinar o conteúdo curricular, na verdade, é um local de trabalho para as tecnologias de supervisão, observação e avaliação da criança, que é normalizada como desprovida dessa aprendizagem. As matérias escolares são reexaminadas como subservientes ao resgate da criança. O que é ensinado não são ciências naturais, gramática ou história. O conteúdo das matérias é reexaminado nos espaços designados como locais para se trabalhar a urbanidade/ruralidade da criança (POPKEWITZ, 2001, p. 79).

O autor identifica, então, três níveis dessa alquimia que forja as disciplinas escolares: 1) o conteúdo fragmentado e selecionado como parte do currículo; 2) os recursos utilizados; e 3) as formas de avaliação e classificação dos estudantes (POPKEWITZ, 2001). Observe como o autor explicita cada um deles:

> Essa alquimia envolve uma mistura de práticas reguladoras e de instrução que ocorrem em três níveis – primeiro, no conteúdo do currículo, que enfatiza a transmissão de "fragmentos" (bits) de informação; segundo, na ênfase em determinados recursos textuais e, terceiro, na ligação do conhecimento com as subjetividades através de testes e de sua preparação. A alquimia está incorporada nos testes elaborados pelo professor por ordem dos distritos e Estados, que organizam o mundo para o *self* (POPKEWITZ, 2001, p. 105).

Neste trabalho, procuramos identificar elementos dos processos *alquímicos* que vêm produzindo, no PFB, a noção de *melhoria* do ensino de Ciências e de Biologia e, simultaneamente, os professores capazes de produzir a melhoria destas disciplinas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para identificar trabalhos sobre o PFB, realizamos uma pesquisa no currículo *Lattes* dos seis professores universitários que, de acordo com Gomes (2020), no período de publicação do seu texto, coordenavam equipes no Projeto. São elos: Marcia Serra Ferreira, Maria Margarida Gomes, Maria Jacqueline Girão, Cláudia Piccinini, Juliana Marsico, Thiago Ranniery. Analisamos integralmente os títulos das seguintes seções presentes nos currículos mencionados: "artigos completos publicados em periódicos"; "livros publicados"; "capítulos de livros publicados"; "trabalhos completos publicados em anais de congressos"; "resumos completos publicados em anais de congressos". Além disso, ao encontrar trabalhos em anais de eventos, realizou-se uma busca com o descritor "Projeto Fundão" nas atas do evento para encontrar possíveis artigos não listados nos *Lattes*. Muitos resumos foram encontrados desta forma.

Identificamos um total de 120 trabalhos. Para esta investigação, foram selecionados e analisados os 19 textos (ANEXO 1) que tratam de atividades desenvolvidas pelo PFB junto aos editais do Melhoria/FAPERJ. Chegou-se a esta seleção identificando-se trabalhos que explicitamente citam no corpo do texto ter relação com este programa. Todos os textos selecionados foram lidos na íntegra e organizados pelas autoras por meio de uma ficha que contém: autoria, ano da publicação, local de publicação, breve resumo, atividades desenvolvidas nas escolas, objetivos das atividades e informações relacionadas ao edital Melhoria/FAPERJ.

Já para a análise dos editais, fizemos uma busca pelo termo "melhoria" na *Lista de editais* de cada ano entre 2007 e 2020, no site oficial da FAPERJ, com resultados nos anos de 2007 e de 2009 a 2014[3]. Após a leitura de cada um dos 7 editais, seus conteúdos foram sistematizados em uma planilha Microsoft Excel, onde cada edital teve seu conteúdo preenchido em uma coluna. Cada seção, subseção ou item cuja redação era semelhante foi alocado na mesma linha da respectiva coluna do edital. Cada tópico pôde ser assim analisado em comparação com o seu afim em todos os documentos, com as semelhanças e diferenças assinaladas, constituindo a base da análise em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dezenove textos que mencionam o Programa Melhoria/FAPERJ representam aproximadamente 16% do total de 120 textos identificados nos currículos *Lattes*, conforme mencionado anteriormente. Destes, dez são artigos, oito são resumos e um é capítulo de livro. Dezessete deles relatam experiências desenvolvidas pelo PFB e dois trazem resultados de pesquisa.

A partir da análise destes trabalhos, identificamos sete **tipos atividades desenvolvidas** pelo PFB junto às escolas: construção e desenvolvimento de oficinas (13/19); construção e/ou revitalização de sala/laboratório de Ciências (9/19); produção de materiais didáticos (6/19); participação na disciplina de Prática de Ensino (3/19); organização de Feiras de Ciências (3/19); grupos de estudos com professores da educação básica (2/19); e planejamento e/ou desenvolvimento de aulas na educação básica (1/19).

Dentre estas, identificou-se pelo menos **quatro objetivos**. O primeiro deles está relacionado à **diversificação de estratégias de ensino** (VILELA *et al.*, 2011; SA *et al.*, 2012a; LIMA *et al.*, 2015; MATOS *et al.*, 2016). De acordo com Matos *et al.* (2016, p. 3104), as oficinas de formação continuada que foram desenvolvidas na escola tinham como objetivo "diversificar estratégias de ensino de Ciências e Biologia". Essa diversificação contou com oficinas de experimentação e com a construção e/ou revitalização de sala/laboratório de Ciências que tem como intuito ampliar e otimizar o espaço de atividades experimentais para os professores. Também em Masquio *et al.* (2019, p. 2262), a experimentação nas aulas regulares de Ciências "despertaram o interesse dos alunos que passaram a se envolver mais com as aulas".

> Acreditamos que o início do uso das AP [atividades práticas] com abordagem experimental, que resultaram na organização anual de Feiras de Ciências, vêm despertando crescentemente o interesse dos alunos pelas aulas de Ciências. Isto favorece a construção do conhecimento a partir de uma maior interação dos alunos com o saber e a metodologia científica. Assim, consideramos que desconstruirmos ideias equivocadas acerca do que é fazer ciência (MASQUIO *et al.*, 2019, p. 2270).

A construção e/ou revitalização de sala/laboratório de Ciências possui relação com a alocação de recursos financeiros do Programa Melhorias/FAPERJ. Em 2007, o montante de R$1.200.00,00 foi distribuído com foco na "melhoria do ensino público do Rio de Janeiro"[4]. A partir de 2009, o foco modificou-se para "melhoria da infraestrutura necessária ao ensino"[5] e o recurso total de cada ano foi igual a R$1.500.000,00. Dentre a alocação de recursos, também identificamos a distribuição de até duas bolsas de "treinamento e capacitação técnica"[6] para professores das escolas públicas envolvidas no projeto.

3 Editais disponíveis nos links: faperj.br/?id=737.3.0 (2007); faperj.br/?id=1291.3.0 (2009); faperj.br/?id=1521.3.7 (2010); faperj.br/?id=1727.3.4 (2011); faperj.br/?id=1966.3.9 (2012); faperj.br/?id=2336.3.4 (2013); faperj.br/?id=2642.3.0 (2014). Acesso em: 22 abr. 2023.

4 Edital de 2007.

5 Editais de 2009 a 2014.

6 Edital de 2007.

Outro objetivo relacionado a essas atividades é o de **transformar as ações dos professores** (VILELA *et al.*, 2011; SA *et al.*, 2012b). No último texto (SA *et al.*, 2012b), essa transformação está relacionada ao desenvolvimento de oficinas de experimentação. Já no caso do primeiro, a transformação relaciona-se à mobilização de diferentes estratégias de ensino e a "interlocução mais próxima e direta com debates da área de ensino de Ciências e Biologia nos momentos em que [os professores da educação básica] são provocados a refletir sobre suas ações em sala" (VILELA *et al.*, 2011, p. 270). A noção de que é necessário transformar a prática docente na educação básica pode estar relacionada a um dos objetivos dos editais do Programa Melhoria/FAPERJ que, relacionado especificamente à formação de professores, solicita "a capacitação e a atualização de professores das escolas públicas"[7] e "a formação, a capacitação e a atualização de professores das escolas da rede pública do Estado"[8].

Um terceiro objetivo relaciona-se ao **desenvolvimento da perspectiva crítica de Educação Ambiental** nas escolas a partir de oficinas, aulas e produção de materiais didáticos (SALLES *et al.*, 2014; SOARES *et al.*, 2014a; SOARES *et al.*, 2014b; FIGUEIRA et al., 2015; LIMA et al., 2015). Uma das ações foi a transformação do laboratório de Ciências da escola em uma sala ambiente de Ciências e Educação Ambiental:

> Nosso intuito foi ampliar e dinamizar a utilização do laboratório da escola, transformado em sala ambiente para o ensino de Ciências e outras disciplinas articuladas à Educação Ambiental, por meio da aquisição/produção de materiais e equipamentos de laboratório/horta escolar, modelos didáticos, equipamentos eletrônicos e outros que, potencializados pelas oficinas e atividades oferecidas pelo Projeto Fundão Biologia, contribuíram para a construção de novas formas de articular a Educação Ambiental aos currículos escolares (SOARES et al., 2014b, p. 151).

O quarto objetivo identificado nas atividades é o de **estabelecer relações entre a universidade e as escolas** de educação básica (ALVES *et al.*, 2011; FONTES *et al.*, 2014; PINTO *et al.*, 2014; VARGAS *et al.*, 2014; LIMA *et al.*, 2015; ALBUQUERQUE; CUNHA; GOMES, 2016; GOMES *et al.*, 2016; OLIVEIRA; GOMES, 2016; MASQUIO *et al.*, 2019; GOMES; MASQUIO; FONTES, 2020). Este é um objetivo que está presente em todos os editais do Programa Melhoria/FAPERJ nos quais o PFB foi contemplado e onde almeja-se a "promoção do intercâmbio de instituições de ensino superior e pesquisa com escolas públicas sediadas no Estado"[9]. Nos trabalhos sobre o PFB analisados, identifica-se o desenvolvimento deste objetivo a partir de oficinas, do planejamento e desenvolvimento de aulas nas escolas, da participação na disciplina de Prática de Ensino, do planejamento e organização de Feiras de Ciências e de grupos de estudos com professores da educação básica.

De acordo com Alves *et al.* (2011, p. 285), foi a partir do grupo de estudos de formação continuada do PFB, criado em 2009 e que consistia em um "estudos e debates presenciais de professores do Colégio de Aplicação da UFRJ, licenciandos e professores da rede pública e particular da educação básica", que emergiu o primeiro projeto contemplado pelo edital do Programa Melhoria/FAPERJ, em 2010. Através das "reuniões periódicas e estudos das demandas da referida escola para a melhoria do ensino de Ciências", foi elaborado em conjunto com a direção e docentes da unidade escolar o projeto que concorreu ao edital (ALVES *et al.*, 2011, p. 285).

Masquio *et al.* (2019) também afirmam que a Feira de Ciências têm construído a integração entre o ensino na educação básica e a formação de professores, tendo em vista que a escola recebe estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ para desenvolverem seus estágios curriculares obrigatórios

7 Editais de 2009 e 2010.

8 Editais de 2011 a 2014.

9 Editais de 2009 a 2014. O edital de 2007 também apresenta este objetivo, mas com outra redação.

ou de extensão. De acordo com os autores, "esses futuros professores têm colaborado para a construção de diálogos que possibilitam a sua formação inicial e também a formação continuada dos professores de Ciências da escola" (MASQUIO *et al.*, 2019, p. 2270).

Junto à construção da relação entre universidade e escola, Fontes *et al.* (2014) mencionam a importância de os licenciandos acompanharem aulas junto das professoras da educação básica, pois isso permite aos estagiários do projeto uma inserção no ambiente escolar. Para uma dessas estagiárias, a vivência no PFB, principalmente nas escolas, permitiu que as mesmas pudessem "desconstruir as primeiras impressões de professoras em formação inicial" (OLIVEIRA; GOMES, 2016, p. 3837). Segundo ela,

> [...] foi vivenciado um processo de descaracterização do professor "ideal" uma vez que diversas maneiras de ser professor foram expostas pelas observações das bolsistas do projeto. Assim, uma visão muito "academizada" do ensino das Ciências fez crer que o "bom" professor é aquele que tem domínio pleno dos conteúdos e que os ensina estritamente à sua turma. Com o cotidiano, foi-se aprendendo que a seleção e organização do ensino é tão importante quanto às necessidades, carências e aprendizagens dos alunos. Além disso, cada turma é diferente da outra, e, portanto, os modos de ensinar e aprender são outros, requerendo abordagens didáticas diversas (OLIVEIRA; GOMES, 2016, p. 3838).

A partir da análise dos trabalhos e editais, percebemos que a noção de melhoria no ensino de Ciências vem sendo produzida no PFB a partir da articulação entre a formação inicial e a continuada de professores, com intuito de transformar a ação docente. Essa transformação estaria relacionada a formar professores tanto para diversificar suas estratégias de ensino quanto para desenvolver uma abordagem crítica da Educação Ambiental. Para isso, diversos textos relatam a importância das reformas que ocorreram na estrutura dos laboratórios de Ciências das escolas.

CONSIDERAÇÕES

Inspiradas em Popkewitz (2001) e articulando a análise dos textos com a investigação dos editais do Programa Melhoria/FAPERJ, identificamos três processos participantes da *alquimia* que é produtora da noção de *melhoria* do ensino de Ciências e de Biologia no PFB. São eles: 1) a diversificação das estratégias de ensino a partir da experimentação e da Educação Ambiental em perspectiva crítica; 2) a distribuição dos recursos em bolsas para professores da educação básica e na construção e/ou revitalização de sala/laboratório de Ciências; e 3) o cumprimento dos objetivos dos editais do Programa Melhoria/FAPERJ. Esses processos auxiliam na formação de tipos específicos de professores, vistos como capazes de atuar na referida *melhoria*.

Em relação ao primeiro processo, identificamos que a fragmentação da informação (POPKEWITZ, 2001) produz uma noção de *melhoria* como aquela que forma professores da educação básica que saibam diversificar seus métodos de ensino, principalmente a partir de atividades de experimentação e de uma Educação Ambiental crítica. Junto a isso, identificamos que o segundo processo, relacionado aos recursos textuais (POPKEWITZ, 2001), articula-se tanto com a noção de que a experimentação é importante para formação de bons professores e para a *melhoria* do ensino de Ciências e de Biologia, quanto à ideia de que é necessário fornecer condições para a participação dos professores da educação básica no PFB e na formação de professores. Para isso, aloca-se recursos na construção e/ou revitalização de sala/laboratórios de Ciências e em bolsas para esses docentes. Por fim, o terceiro processo, relacionado aos processos de avaliação (POPKEWITZ, 2001), vem produzindo uma noção de *melhoria* em perspectiva 'salvacionista', no qual a universidade parece deter o conhecimento e o poder de melhorar e transformar o ensino público de Ciências e de Biologia a partir, principalmente, da formação continuada de professores. Observa-se isso, principalmente, a partir dos objetivos dos editais do

Programa Melhoria/FAPERJ. Porém, a partir da análise dos trabalhos sobre o PFB, identificamos que, ao implementar os editais, ocorre um processo de hibridização neste contexto específico, que vem construindo relações com as escolas de educação básica desde antes dos Editais Melhoria/FAPERJ. Este processo vem produzindo uma noção de *melhoria* que articula ambas as etapas de ensino, básico e superior, na formação inicial e continuada de professores, em uma relação que vem valorizando os conhecimentos dos profissionais da educação básica. Desta maneira, ao mesmo tempo que a docência vai sendo produzida como aquela que precisa ser 'salva', com a vivência dos licenciandos nas escolas, com os profissionais da educação básica, vai tensionando essa noção e construindo-a como produtora de conhecimentos plurais e multifacetados.

REFERÊNCIAS

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. Programa Apoio à melhoria do ensino em escolas da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. **Coleção FAPERJ:** Programas de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação, vol. 6. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2014.

FERREIRA, Marcia Serra. História do currículo e das disciplinas: apontamentos de pesquisa. *In*: FAVACHO, André Márcio Picanço; PACHECO, José Augusto; SALES, Shirlei Rezende (org.). **Currículo, conhecimento e avaliação**: divergências e tensões. Curitiba: Editora CRV, 2013, p. 75-88.

FERREIRA, Marcia Serra. História do currículo e das disciplinas: produzindo uma abordagem discursiva para investigar a formação inicial de professores nas ciências biológicas. *In*: LEITE, Miriam Soares; GABRIEL, Carmen Teresa Le Ravallec (org.). **Linguagem, discurso, pesquisa e educação**. Petrópolis: Petrus/FAPERJ, 2015, p. 265-284.

POPKEWITZ, Thomas Stanley. **Lutando em defesa da alma**: a política do ensino e a construção do professor. Porto Alegre: Artmed, 2001. 158 p. Tradução de: Magda França Lopes.

APÊNDICES

Apêndice A. Capítulo de livro, artigos e resumos que tratam de atividades desenvolvidas pelo Projeto Fundão Biologia da UFRJ junto aos editais do Programa Melhoria/FAPERJ.

► CAPÍTULO DE LIVRO

CAPÍTULO DE LIVRO				
CITAÇÃO	AUTORAS/ES	TÍTULO	REFERÊNCIA LIVRO	ANO
GOMES; MASQUIO; FONTES, 2020	Maria Margarida Pereira de Lima Gomes, Vanessa Stefano Masquio e Viviane Paiva Fontes	Formação de professores de Ciências e de Biologia: construindo ações de integração entre a universidade e a escola básica	VILELA, Mariana Lima; MENDES, Regina Rodrigues Lisboa; PINHÃO, Francine Lopes; RIOS, Natália Tavares. (Org.). **Aqui também tem currículo!** Saberes em diálogo no Ensino de Biologia. 1ed. Curitiba, PR: Editora Appris, 2020, p. 123-141.	2020

► ARTIGOS

ARTIGOS I				
CITAÇÃO	AUTORAS/ES	TÍTULO	PUBLICADO EM	ANO
ALBUQUERQUE; CUNHA; GOMES, 2018	Valquiria Moura Leoncio de Albuquerque, Paula Lemos CUNHA e Maria Margarida de Lima Gomes	Feiras de ciências: conexões entre universidade e escola básica	Anais do 7º Encontro Nacional de Ensino de Biologia (p. 2449-2455)	2018
FIGUEIRA et al., 2015	Maira Rocha Figueira, Alessandra Gonçalves Soares, Caio Bertha Bastos, Gil Cardoso Costa, Thais Lourenço Assumpção e Maria Jacqueline Girão Soares Lima	Educação ambiental, consumo e alimentação: uma temática para o ensino de ciências	Anais do 7º Encontro Regional de Ensino de Biologia (p. 479-483)	2015
FONTES et al., 2014	Viviane Paiva Fontes, Vanessa Stefano Masquio, Ana Cristina Dantas Vargas, Flaviana Alves Oliveira, Gabriela Fernandes Pinto, Matheus Brito Oliveira e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Dinamizando o currículo de ciências a partir de diálogos entre a universidade e a escola	Anais da REnBio nº 7 (p. 7344-7355)	2014
GOMES et al., 2016	Maria Margarida Pereira de Lima Gomes, Carolina de Almeida Martins, Lisa Greyce Tavares de Pontes Pacheco e Lívia dos Reis Mantuano	Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia - UFRJ: dinamizando práticas curriculares e formando professores	Revista da SBEnBio nº 9 (p. 4504-4512)	2016
LIMA; FIGUEIRA; SOARES, 2015	Maria Jacqueline Girão Soares Lima, Maira Rocha Figueira e Alessandra Gonçalves Soares	Educação ambiental na formação inicial e continuada de professores: articulando ensino, pesquisa e extensão na UFRJ	Anais Pedagogía 2015: Encuento Internacional por la Unidad de los Educadores (p. 1-10)	2015
MASQUIO et al., 2019	Vanessa Stefano Masquio, Viviane Paiva Fontes, Felipe Braz Lima, Daniella Anastácio Proença Rosa e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Parceria entre a educação básica e superior: cinco anos de feira de ciências na E. M. Chile	Anais do 9º Encontro Regional de Ensino de Biologia (p. 2257-2272)	2019
MATOS et al., 2016	Maria Cordeiro de Farias Gouveia Matos, Isabel Van Der Lima, Natália Tavares Rios e Carla Mendes Maciel	Ensino de biologia e políticas públicas conservadoras: possibilidades de reflexão e resistência na formação continuada de professores	Revista da SBEnBio nº 9 (p. 3096-3108)	2016
OLIVEIRA; GOMES, 2016	Flaviana Alves de Oliveira e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Compreendendo a formação de professores de ciências no contexto de um projeto de dinamização de saberes entre a universidade e a escola	Revista da SBEnBio nº 9 (p. 3834-3844)	2016

ARTIGOS II				
CITAÇÃO	AUTORAS/ES	TÍTULO	PUBLICADO EM	ANO
SÁ et al., 2012a	Francine Brasil Vianna Sá, Walnéa Alves, Kristian França Wessman e Mariana Lima Vilela	Construindo o laboratório escolar do CIEP 369: uma experiência de formação docente no diálogo universidade-escola	Anais do 6º Encontro Regional de Ensino de Biologia (p. 1-10)	2012
SOARES et al., 2014b	Alessandra Gonçalves Soares, Débora Lopes Salles, Maíra Rocha Figueira, Thaís Lourenço Assumpção e Maria Jacqueline Girão Soares Lima	A formação de professores na relação ensino, pesquisa e extensão: articulando ciências e educação ambiental na escola pública	Anais da REnBio nº 7 (p. 148-159)	2014
ALBUQUERQUE; CUNHA; GOMES, 2018	Valquiria Moura Leoncio de Albuquerque, Paula Lemos CUNHA e Maria Margarida de Lima Gomes	Feiras de ciências: conexões entre universidade e escola básica	Anais do 7º Encontro Nacional de Ensino de Biologia (p. 2449-2455)	2018
FIGUEIRA et al., 2015	Maira Rocha Figueira, Alessandra Gonçalves Soares, Caio Bertha Bastos, Gil Cardoso Costa, Thais Lourenço Assumpção e Maria Jacqueline Girão Soares Lima	Educação ambiental, consumo e alimentação: uma temática para o ensino de ciências	Anais do 7º Encontro Regional de Ensino de Biologia (p. 479-483)	2015
FONTES et al., 2014	Viviane Paiva Fontes, Vanessa Stefano Masquio, Ana Cristina Dantas Vargas, Flaviana Alves Oliveira, Gabriela Fernandes Pinto, Matheus Brito Oliveira e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Dinamizando o currículo de ciências a partir de diálogos entre a universidade e a escola	Anais da REnBio nº 7 (p. 7344-7355)	2014
GOMES et al., 2016	Maria Margarida Pereira de Lima Gomes, Carolina de Almeida Martins, Lisa Greyce Tavares de Pontes Pacheco e Lívia dos Reis Mantuano	Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia - UFRJ: dinamizando práticas curriculares e formando professores	Revista da SBEnBio nº 9 (p. 4504-4512)	2016
LIMA; FIGUEIRA; SOARES, 2015	Maria Jacqueline Girão Soares Lima, Maira Rocha Figueira e Alessandra Gonçalves Soares	Educação ambiental na formação inicial e continuada de professores: articulando ensino, pesquisa e extensão na UFRJ	Anais Pedagogía 2015: Encuento Internacional por la Unidad de los Educadores (p. 1-10)	2015
MASQUIO et al., 2019	Vanessa Stefano Masquio, Viviane Paiva Fontes, Felipe Braz Lima, Daniella Anastácio Proença Rosa e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Parceria entre a educação básica e superior: cinco anos de feira de ciências na E. M. Chile	Anais do 9º Encontro Regional de Ensino de Biologia (p. 2257-2272)	2019

► RESUMOS

RESUMOS				
CITAÇÃO	AUTORAS/ES	TÍTULO	PUBLICADO EM	ANO
ALVES et al., 2011	Walnéa Alves, Nathália Rezende Pardo Lima, Kristian França Wessman, Thayane Moreira Adegas, Francine Brasil Vianna Sá, Valéria Lima Marques Souza e Mariana Lima Vilela	O papel do grupo de formação continuada do Projeto Fundão Biologia no estreitamento de vínculos com escolas de rede pública em ações de extensão	Anais do 8º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 285)	2011
LIMA et al., 2013	Maria Jacqueline Girão Soares Lima, Alessandra Gonçalves Soares, Débora Lopes Salles, Luíza da Costa Saad e Maíra Rocha Figueira	Relação universidade-escola: ampliando abordagens no ensino de Ciências a partir da Educação Ambiental	Anais do 10º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 184)	2013
PINTO et al., 2014	Gabriela Fernandes Pinto, Flaviana Alves Oliveira, Ana Cristina Dantas Vargas e Maria Margarida Pereira de Lima Gomes	Compreendendo a dinamização do currículo de ciências na escola	Caderno de resumos da 36ª Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural UFRJ (p. 264-265)	2014
SÁ et al., 2012b	Francine Brasil Vianna Sá, Kristian França Wessman, Mariana Lima Vilela, Valéria Lima Marques Souza e Walnéa Alves	Transformando ações docentes no diálogo universidade-escola: a experiência do laboratório do CIEP 369	Anais do 9º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 211)	2012
SALLES et al., 2014	Débora Lopes Salles, Maíra Rocha Figueira, Alessandra Gonçalves Soares e Thaís Lourenço Assumpção	A formação de professores na relação ensino, pesquisa e extensão: articulando ciências e educação ambiental na escola pública	Caderno de resumos da 36ª Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural UFRJ (p. 223)	2014
SOARES et al., 2014a	Alessandra Gonçalves Soares, Débora Lopes Salles, Maíra Rocha Figueira e Maria Jacqueline Girão Soares Lima	Educação ambiental crítica na relação universidade/escola: articulando ensino, pesquisa e extensão	Anais do 11º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 178)	2014
VILELA et al., 2011	Mariana Lima Vilela, Marcia Serra Ferreira, Maria Margarida Pereira de Lima Gomes, Mariana Cassab, Maria Jacqueline Girão Soares Lima, Francine Brasil Vianna Sá e Valéria Lima Marques Souza	Diversificando estratégias de ensino de ciências e biologia no diálogo universidade-escola	Anais do 8º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 270)	2011
VARGAS et al., 2014	Ana Cristina Dantas Vargas, Flaviana Alves Oliveira, Gabriela Fernandes Pinto, Maria Margarida Pereira de Lima Gomes, Vanessa Stefano Masquio e Viviane Paiva Fontes	Ensino de Ciências: dinamizando saberes entre universidade e escola	Anais do 11º Congresso de Extensão da UFRJ (p. 206)	2014

REFERENCIAIS CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DA REDE MUNICIPAL DE NITERÓI, RJ: TEMAS PROPOSTOS E INTERFACE COM A DISCIPLINA CIÊNCIAS

Tâmara Faria Silva de Oliveira
PPGEAS/UERJ e Fundação Municipal de Educação de Niterói.
tamarafsoliveira@gmail.com

Ana Cléa Moreira Ayres
PPGEAS/UERJ.
ayres.ana@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento que analisa os Referencias Curriculares da rede municipal de educação de Niterói/RJ para a Educação de Jovens e Adultos, elaborados em 2010 e em 2021, focalizando a disciplina Ciências no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental. O objetivo deste trabalho é compreender as possibilidades de diálogos entre os Temas de Trabalho/Projetos apresentados nos documentos e os objetivos colocados para a disciplina Ciências, buscando os padrões de estabilidade e mudança (Goodson, 1997). Após uma leitura atenta e comparativa dos dois documentos, evidenciamos a continuidade de parte dos Temas, como também a inserção, no documento de 2021 de novos, condizentes com um mundo pós-pandêmico. Os temas apresentados nos dois documentos possibilitam o diálogo com a disciplina Ciências e enfatizam questões relacionadas ao Trabalho, Cultura, Saúde e Cidadania. Em relação aos objetivos da disciplina Ciências, há uma forte aproximação com o que é trabalhado tradicionalmente no ensino regular, o que é ainda mais evidente no documento de 2021. A implementação da proposta exigirá dos professores de Ciências um esforço para articular os conteúdos aos temas propostos e garantir uma formação crítica dos estudantes.

Palavras-chave: currículo, ciências, educação de jovens e adultos, estabilidade e mudança

INTRODUÇÃO

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - Lei nº 9394/96, em seu Artigo 37, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade destinada a atender àqueles que de alguma maneira não tiveram acesso ou oportunidade de estudos na idade regulamentada. De acordo com o Censo Escolar (2020) há cerca de 3 milhões de estudantes matriculados nesta modalidade e destes aproximadamente 1 milhão e 800 mil estão no ensino fundamental, o que configura 60% dos estudantes nesta modalidade da educação básica.

Apresentando um público heterogêneo e com especificidades, os sujeitos da EJA tem em comum suas histórias de vida marcadas pela exclusão social e negação de direitos (ARROYO, 2011). Paiva ao definir o público que frequenta a EJA, diz que:

> São homens e mulheres, trabalhadores/as empregados/as e desempregados/as ou em busca do primeiro emprego; filhos, pais e mães; moradores urbanos de periferias e moradores rurais. São sujeitos sociais e culturalmente marginalizados nas esferas socioeconômicas e educacionais, privados do acesso à cultura letrada e aos bens culturais e sociais, comprometendo uma participação mais ativa no mundo do trabalho, da política e da cultura. Vivem no mundo urbano, industrializado, burocratizado e escolarizado, em geral trabalhando em ocupações não qualificadas. Portanto, trazem consigo o histórico da exclusão social. São, ainda, excluídos do sistema de ensino, e apresentam em geral um tempo maior de escolaridade devido a repetências

> acumuladas e interrupções na vida escolar. Muitos nunca foram à escola ou dela tiveram que se afastar, quando crianças, em função da entrada precoce no mercado de trabalho, ou mesmo por falta de escolas. (PAIVA, 1987, p. 19)

Muitos são os desafios que os educandos da EJA enfrentam. É preciso que a instituição escolar se torne para além do lugar de formação acadêmica, um espaço que atenda às demandas dos seus educandos, respeitando suas histórias e vivências, buscando o protagonismo desses alunos (FREIRE, 2003). Nesse sentido, ter um currículo que dialogue com as necessidades dos jovens, adultos e idosos que chegam à escola em busca do resgate dos seus lugares sociais é fundamental. É com esta perspectiva que este trabalho busca analisar os documentos curriculares da rede municipal de educação do município de Niterói, RJ, no que se refere ao ensino de Ciências no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Para Arroyo (2013), o currículo possibilita uma gama de possibilidades de questionamentos que vão além da escolha e seleção dos conteúdos. Sendo considerado um território de disputas de poderes, o currículo exprime os interesses ideológicos e políticos que estão em evidência num determinado momento. Cassab (2016) reforça esse pensamento quando diz que a construção do currículo se dá em face das questões de poder e identidade.

Apple aponta para o currículo como um mecanismo de controle social, e reforça a importância e necessidade de entender quais são os interesses sociais em jogo, pois esses é que serão os norteadores das escolhas que estarão expressas nos currículos. Assim, o autor diz que:

> O currículo nunca é apenas um conjunto neutro de conhecimentos, que de algum modo aparece nos textos e nas salas de aula de uma nação. Ele é sempre parte de uma tradição seletiva, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo, acerca do que seja conhecimento legítimo. (APPLE, 2006, p. 59)

Ao descrever o currículo, Goodson (1997) diz que este é um curso a ser seguido, ou mais especificamente apresentado, onde o poder de definição da realidade está centrado naqueles que esboçam e definem o currículo. O autor ainda rebate a ideia de que o currículo escolar é neutro, científico e prático, defendendo as possibilidades de inclusão de todos os sujeitos da sociedade nos processos de ensino-aprendizagem.

Goodson (1997), quando propõe investigar a construção das disciplinas escolares considerando o contexto histórico-social, busca entender os mecanismos de estabilidade e mudança que se estabelecem nos padrões curriculares. Para o autor, a coletânea de conteúdos que são eleitos no processo de construção do currículo não se dá de maneira imparcial, sendo fruto dos interesses e lutas estabelecidos em uma dinâmica social. Dessa maneira, esses conteúdos podem apresentar um fluxo de mudança ou estabilidade, sendo retratos dessa dinâmica e dos interesses em destaque no momento.

Ao analisar os padrões de estabilidade e mudança das disciplinas escolares, Goodson diz haver uma predominância do padrão de estabilidade sobre o padrão de mudança. O autor afirma que:

> Quando o interno e o externo estão em conflito (ou dessincronizados) a mudança tende a ser gradual ou efêmera. Uma vez que a harmonização simultânea é difícil, a estabilidade ou conservação curricular é comum" (GOODSON, 1997, p. 29)

As categorias interno e externo, utilizadas por Goodson na citação acima, foram construídos por John Meyer, para estudar o mercado educacional. Para Meyer os aspectos internos referem-se ao organizacional enquanto os externos dizem respeito ao institucional.

> O institucional remete para uma "ideologia cultural" e é confrontado com o organizacional, isto é, protegido dentro de estruturas únicas e tangíveis como as escolas e as salas de aula. As categorias institucionais incluem níveis de ensino (como o primário), tipos de escola (como a unificada), funções educacionais (como a de reitor) e tópicos curriculares (como a leitura, a reforma ou a matemática). Em cada um destes casos, a forma organizacional criada e mantida pelos professores (e por outros atores) é confrontada com uma categoria institucional, significativa para um público (ou públicos) mais vasto. (REID, 1984 apud GOODSON, 1997, p. 28)

Vilanova e Martins (2008) apontam que a EJA vem se tornando um campo pedagógico de estudos sobre suas especificidades, porém "no que tange o ensino da disciplina Ciências, poucos esforços vêm sendo feitos no sentido de explicitar ou discutir seus contornos e especificidades neste campo pedagógico" (VILANOVA e MARTINS, 2008, p. 332). Nos últimos anos tem aumentado a produção acadêmica envolvendo o ensino de Ciências na EJA, porém, apesar disso, podemos dizer que a produção ainda é pequena frente à importância da modalidade para garantir o direito à educação de parcela significativa da população.

As mesmas autoras salientam a escassez de documentos curriculares oficiais que evidenciem o papel da disciplina escolar Ciências na modalidade. Destacam, então, a Proposta Curricular para a EJA, publicada pela Secretaria de Ensino Fundamental do MEC em 2002, como um documento pioneiro a fazer esta relação (VILANOVA e MARTINS, 2008.).

No que se refere à produção de uma política curricular local para a educação básica, incluindo a modalidade EJA, a rede municipal de Niterói, produziu em 2010 os chamados "Referenciais Curriculares". Tal documento serve de coluna vertebral para a elaboração dos currículos nas escolas. Com proposta de ser revisitado a cada 10 anos, este documento foi revisto em 2019/2020, sendo aprovado pelo Conselho Municipal de Educação em 2021. Ambos os documentos foram estruturados a partir de Temas de Trabalho/Projetos.

Por compreendermos a importância da reflexão sobre o papel do ensino de Ciências na EJA, neste trabalho questionamos quais diálogos podem ser estabelecidos entre os Temas de Trabalho propostos nos dois documentos e a disciplina Ciências, buscando compreender as estabilidades e mudanças apresentadas.

Este trabalho é parte de um estudo de caráter qualitativo, ainda em andamento, para uma dissertação de mestrado, voltado para entender a proposta curricular para a disciplina Ciências na EJA do município de Niterói, RJ. No recorte aqui apresentado, nos limitaremos ao que os dois documentos têm em comum: os Temas de Trabalho/Projetos e os objetivos a serem alcançados no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, para esta disciplina. Para isto, os documentos foram lidos de maneira atenta e cuidadosa e comparados a fim de encontrar similaridades e diferenças.

ANALISANDO OS DOCUMENTOS EM BUSCA DOS PADRÕES DE ESTABILIDADE E MUDANÇA NA DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS

A estrutura dos Referenciais Curriculares de 2010 e de 2021 apresenta organização bastante semelhante. Ambos os documentos partem da listagem de Temas de Trabalho/Projetos para, a seguir, apresentar a organização por eixos ou áreas de conhecimento e os objetivos do ensino de cada um dos componentes curriculares. Nos Referencias Curriculares (RC) de 2010, as disciplinas escolares são alocadas em três eixos: Linguagens (que inclui conhecimentos de Português, Inglês, Arte e Educação Física), Tempo e Espaço (englobando conhecimentos de Geografia e História) e Ciências e Desenvolvimento Sustentável (que abrange os conhecimentos de Matemática e Ciências).

No Referencial Curricular de 2020, manteve-se a proposta de Temas de Trabalho/Projetos, porém os eixos passaram a ser chamados de "áreas de conhecimento". Este documento apresenta, então, quatro áreas de conhecimento, devido a separação das disciplinas Ciências e Matemática, ficando com a seguinte configuração: Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira), Ciências Humanas (História e Geografia), Ciências Naturais (Ciências) e Matemática.

Ao analisarmos a quantidade de temas de Trabalho/Projetos, constatamos que o RC de 2010 apresentou 24 temas enquanto o RC de 2021 foram 27 temas. Vale destacar, que alguns temas que estavam separados na versão de 2010 foram unidos em um único tema na última versão enquanto outros foram suprimidos ou apresentaram alguma modificação da sua escrita. Desta forma, podemos dizer que o documento de 2021 apresenta uma maior amplitude de Temas de Trabalho/Projetos.

Do ponto de vista qualitativo, em ambos os documentos os Temas de Trabalho/Projetos enfatizam majoritariamente questões relacionadas ao trabalho, à cultura, à saúde e à cidadania e, desta forma, parecem estar sintonizados com as demandas do público que frequenta a EJA. O tema "trabalho", tão evidenciado no documento curricular, para os educandos da EJA, reflete fortemente um dos principais objetivos de retomarem os estudos. Associado aos demais temas destacados, refletem a perspectiva de resgate de direitos negados aos sujeitos que retornam aos bancos escolares nesta modalidade.

Quanto às temáticas abordadas nos Temas de Trabalho/Projetos, pode-se perceber que uma parte significativa de assuntos se manteve nas duas versões dos documentos. Na Fig.1 são expostos os temas que são comuns aos dois documentos curriculares.

Figura 1. Temas de Trabalho/Projetos comuns identificados no RC de 2010 e no RC 2021.

1. Identidade do sujeito da EJA
2. Relações interpessoais
3. Variação linguística
4. Pluralidade cultural
5. Qualidade de vida, consumo e trabalho
6. Segurança e saúde na sociedade e no trabalho
7. Responsabilidade ambiental e social
8. Dinâmica das sociedades
9. Diversidade: gênero, etnicorracial, geracional, social, religiosa
10. Contexto natural, social e cultural – Etnomatemática e Etnociência
11. Sexualidade e prevenção/ atenção em saúde
12. Direitos humanos
13. Alimentação saudável
14. Cultura e trabalho/Diversidade e Trabalho/emprego e trabalho/ Globalização e trabalho/ Juventude e trabalho/ Meio Ambiente e trabalho/ Mulher e trabalho

Fonte: A autora, 2023.

É possível notar que apesar de passado uma década entre a construção dos dois documentos, muitos Temas de Trabalho/Projetos permaneceram como uma real demanda da Educação de Jovens e Adultos, mantendo-se na versão atual. Atentos em trazer para os sujeitos da EJA uma representatividade e balizar o fazer pedagógico com assuntos que permeiam a vida desses sujeitos, ambos documentos exploram questões relacionados à identidade, vida social, diversidade, consciência ambiental e direitos humanos, muitas vezes associados às questões que destacamos anteriormente.

Porém, outras questões igualmente importantes foram inseridas na última versão do documento, conforme Fig. 2:

Figura 2. Temas de Trabalho/Projetos identificados somente no RC de 2021

1. Tecnologias, mídias sociais e sua utilização
2. Relação campo-cidade
3. Construção e exercício da cidadania: relações sociopolíticas
4. Saúde mental e seus desdobramentos (depressão, bipolaridade, síndrome do pânico, suicídio, ansiedade)
5. Consumo de drogas lícitas e ilícitas e suas implicações na sociedade
6. Bullying
7. A criação artística: valorização da capacidade, autoconhecimento e expressão
8. Saúde e qualidade de vida
9. Atividades rítmicas e expressivas
10. Corpo e mídia
11. Práticas esportivas
12. Jogos e Brincadeiras
13. Trabalho, lazer e sociedade

Fonte: A autora, 2023.

Identificamos a condensação de cinco temas que vinham expostos separadamente no RC de 2010: "Cultura e trabalho"; "Diversidade e trabalho"; "Globalização e trabalho"; "Meio ambiente e trabalho" e "Mulher e trabalho". Esses temas, na versão de 2021, são apresentados como subtemas de um tema central, formando um único enunciado: "Relações de trabalho: cultura, diversidade, globalização, juventude, meio ambiente e mulher". Sua manutenção reflete a importância da discussão do trabalho especialmente diante dos contextos enfatizados.

O tema "Tecnologia" já estava presente no RC de 2010 na forma de "Tecnologias e as Relações Sociais". Porém, na versão atual do referencial, este tema vem com outros desdobramentos, recebendo o título de "Tecnologia, Mídias Sociais e sua Utilização". Entendendo que a pandemia intensificou o uso das tecnologias digitais, no que diz respeito à vida social em geral, mas sobretudo no campo da educação, o RC de 2021, reconhece a relevância do tema e reforça a necessidade de aprofundar a discussão sobre seus usos na vida cotidiana, pensando em novas maneiras de utilizá-las, especialmente como ferramenta educativa.

Destacamos a inserção de temas nos RC de 2021 relacionados à problemas que se intensificaram durante e no pós-pandemia. Assim, surgem temas como: Saúde Mental e seus Desdobramentos – depressão, bipolaridade, síndrome do pânico, suicídio e ansiedade; Consumo de Drogas Lícitas e Ilícitas e suas Implicações na Sociedade e Bullying. Além desses, outros temas, de caráter lúdico e criativo, são trazidos, talvez como uma resposta possível aos problemas apontados nos temas anteriores, sendo estes: A Criação Artística: valorização da capacidade, autoconhecimento e expressão; Saúde e Qualidade de Vida; Atividades Rítmicas e Expressivas; Corpo e Movimento, Práticas Esportivas e Jogos e Brincadeiras.

Os Temas de Trabalho/Projetos que compõem os dois documentos são suficientemente amplos, permitindo, em sua maioria, seu desenvolvimento em todas as disciplinas. No caso da disciplina Ciências, além daqueles voltados diretamente à saúde, que facilmente podem ser trabalhados pelos professores, quase todos

os demais temas permitem alguma interface com o trabalho nesta disciplina. O tema "Pluralidade Cultural", por exemplo, permite que o professor de Ciências explore diferenças de hábitos alimentares, formas de uso dos recursos naturais, crenças e ritos que afetam o modo de vida, dentre outras questões que façam sentido para os educandos.

Dos temas mantidos em ambos os documentos, nota-se que seis temáticas estão diretamente ligadas à disciplina Ciências, sendo elas: Segurança e Saúde na Sociedade e no Trabalho; Responsabilidade Ambiental e Social; Diversidade: gênero, etinorracial, geracional, social, religiosa; Contexto Natural, Social e Cultural – Etnomatemática e Etnociência; Sexualidade e Prevenção/Atenção em Saúde e Alimentação Saudável.

Quando analisados os novos temas surgidos no documento de 2021, cinco temas dialogam mais intimamente com a disciplina Ciências: Relações de Trabalho: cultura, diversidade, globalização, juventude, meio ambiente e mulher; Tecnologias, Mídias Sociais e sua Utilização; Saúde Mental e seus Desdobramentos (depressão, bipolaridade, síndrome do pânico, suicídio, ansiedade); Consumo de Drogas Lícitas ilícitas e suas Implicações na Sociedade e Saúde e Qualidade de Vida.

Além dos temas, os dois documentos curriculares analisados apresentam um conjunto de objetivos para cada eixo (RC 2010) ou área de conhecimento (RC 2021) que se associam aos conteúdos a serem apresentados aos estudantes em cada ciclo[1].

No caso dos objetivos relacionados ao eixo Ciências e Desenvolvimento Sustentável dos RC de 2010, referentes ao 3º ciclo, que compreende os 6º e 7º anos de escolarização, observamos que dos 27 objetivos apresentados, 16 estão diretamente relacionados à disciplina Ciências e os outros 11 estão relacionados à disciplina Matemática.

Destes 16 objetivos, nove dialogam com a questão da saúde, reforçando o destaque que esse assunto tem para os educandos da EJA. Evidenciamos que, embora a maior parte dos objetivos estejam condizentes com a organização curricular tradicionalmente utilizada no ensino regular, alguns deles antecipam conteúdos que costumam ser apresentados nas séries seguintes. Como exemplo, apontamos as questões de saúde e as drogas; anatomia humana e saúde pública e doenças sexualmente transmissíveis, conteúdos explorados normalmente no 8º ano do ensino fundamental. Os demais objetivos encontrados no eixo onde a disciplina Ciências se insere, estão dissolvidos entre conteúdos de química, física e ecologia.

Quando analisamos os objetivos do 3º ciclo da disciplina Ciências nos RC de 2021, observamos uma diminuição do número de objetivos em relação ao documento anterior, sendo apresentados 11 objetivos de aprendizagem. Além disso, neste documento os objetivos apresentam uma maior similaridade com os conteúdos tradicionais do 6º e 7º ano do ensino regular, sendo estes assuntos: citologia, evolução, seres vivos, saúde, ecologia e matéria e energia.

Com relação ao 4º ciclo, que corresponde ao 8º e 9º anos, nos RC de 2010, encontramos 33 objetivos, sendo 20 deles relacionados à disciplina Ciências. Destes, sete relacionam-se com o tema saúde, reforçando o caráter atemporal deste assunto para os educandos da EJA Os demais objetivos se distribuem de maneira heterogênea entre assuntos de ecologia, conhecimento científico, física, química e evolução.

Fato interessante observado nos RC de 2010 é que dez objetivos foram expostos exatamente da mesma

1 Por limitação de espaço, não é possível reproduzir neste trabalho os objetivos correspondentes ao conteúdo de Ciências nos dois Referenciais Curriculares analisados. O RC/2010 pode ser encontrado na Diretoria de Articulação Pedagógica da Fundação Municipal de Educação de Niterói, RJ e o RC/2021 está disponível em: https://drive.google.com/file/d/1aV0K3Rw1BL-XR83ofwRNfMI9iAQmOcMF/view

maneira no 3º e 4º ciclos, sendo seis abordando as questões de saúde, dois envolvendo ecologia e os outros dois com a temática conhecimento e método científico. Assim, podemos inferir que, o documento se mostrou muito atento às questões relacionadas à saúde, uma vez que, grande parte dos objetivos de ambos os ciclos expuseram este tema.

Nos RC de 2021, notou-se que o 4º ciclo trouxe oito objetivos para a disciplina Ciências. Destes objetivos, assim como observado no 3º ciclo do mesmo documento, a organização se balizou na organização dos conteúdos de maneira similar ao ensino regular. Sobre a temática destes, quatro objetivos dialogam com assuntos de fisiologia humana, enquanto um objetivo diz respeito à física e três à química.

Desta maneira, podemos dizer que o Referencial Curricular de 2021, apresenta uma configuração organizacional muito próxima daquela adotada pela grade curricular do ensino regular diurno, sem distorção série/idade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências para a modalidade EJA se desenha como campo intenso de trocas de saberes e de possibilidades pedagógicas. Acreditamos que os temas relacionados às Ciências podem ser pautados especialmente nas relações humanas, saúde e interação com o ambiente, onde memorização de conceitos ou de termos científicos não assumem relevância. Busca-se com a seleção destes temas, construir com o educando uma postura crítica, entendendo que o conhecimento científico está presente em praticamente todas as etapas da vida de qualquer ser humano, e não somente daqueles que detém o conhecimento escolar sistematizado.

Nos documentos analisados é evidente a preocupação em inserir questões que antes, apesar de permearem o cotidiano dos educandos, não eram contempladas ou não estavam tão evidentes nos documentos curriculares. Instituir esses temas no currículo, impulsiona as escolas a trazer à tona questões que estão presentes na vida daqueles que tiveram seus direitos negados por tanto tempo. Sobre a introdução nos currículos de novos temas, Candau (2010) diz que, movimentos sociais e pesquisadores vem estimulando e defendendo propostas de currículos e educação interculturais, onde assuntos, não explorados ou pouco expostos no chão da escola, ganham força e visibilidade.

Percebemos que os dois Referenciais Curriculares buscaram apresentar Temas de Trabalho/Projetos que podem ser desenvolvidos por todas as disciplinas escolares, indicando a necessidade de as escolas desenvolverem atividades interdisciplinares. Porém, os objetivos apresentados para a disciplina Ciências não refletem, ao menos explicitamente, parte dos Temas de Trabalho/Projetos mais amplos que os documentos apontam, embora muitos dos objetivos estejam relacionados com questões de saúde e ambiente. Os objetivos estão muito próximos do trabalho que tradicionalmente é desenvolvido no ensino regular, não refletindo uma proposta específica para a modalidade. Articular tais objetivos e conteúdos aos temas gerais propostos nos dois documentos exigirá dos professores que atuam na modalidade compromisso e engajamento com a proposta, a fim de estabelecer os diálogos necessários para que o ensino de Ciências contribua para o entendimento dos temas tão relevantes que foram selecionados nos referenciais e possa contribuir para uma formação crítica e cidadã dos seus estudantes.

REFERÊNCIAS

APPLE, M. W. *Ideologia e currículo*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ARROYO, M.G. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. C.; GOMES, Nilma L. (Org.). *Diálogos na educação de jovens e adultos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

ARROYO, M.G. *Currículo,* Território em Disputa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, LDB. 9394/1996.

CANDAU, V.M. Educação escolar e práticas interculturais. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 46, n. 161, p. 802-820, 2016.

CASSAB, M. Educação de Jovens e Adultos, educação em ciências e currículo: diálogos potentes. *Educação Em Foco*, Juiz de Fora, v. 21 n. 1, p. 13-38, mar. 2016/jun. 2016.

FREIRE, P. *Educação e atualidade brasileira*. São Paulo: Cortez Editora/Instituto Paulo Freire, 2003.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

PAIVA, V. P. *Educação Popular e Educação de Adultos*. 5. ed. São Paulo: *Edições Loyola*, 1987.

VILANOVA, R; MARTINS, I. Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. *Ciência e Educação*, UFRJ, v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008.

SUCESSÃO ECOLÓGICA E SECUNDARIZAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Leonardo Lima de Oliveira
Universidade Federal do Rio de Janeiro
leonarrdoo10@gmail.com

Marcus Vinícius Vieira
Universidade Federal do Rio de Janeiro
mvvieira@gmail.com

Maria Margarida Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro
margaridaplgomes@gmail.com

RESUMO:

O presente trabalho trata da produção de um material de ensino e divulgação científica sobre os conceitos de sucessão ecológica e secundarização. A proposta para o desenvolvimento deste material surgiu a partir da parceria entre o Laboratório de Vertebrados – LabVert (Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia) e o Projeto Fundão Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Uma dissertação de mestrado desenvolvida no LabVert serviu de base para a elaboração de um material de ensino e divulgação. O tema central do material produzido aborda os efeitos da secundarização em florestas, fenômeno que traz sérios danos ao funcionamento de ecossistemas e que é considerado pouco conhecido. O material produzido pode ser usado tanto em atividades de ensino escolar como para divulgação científica. É um material formatado para aparelhos celulares, considerando alguns elementos da abordagem do ensino investigativo. Espera-se que o material elaborado possa ser utilizado como ferramenta de apoio, no ensino de ecologia, a professores das escolas associadas ao Projeto Fundão Biologia – UFRJ.

Palavras-chave: ensino de ciências; ensino de biologia; sucessão ecológica; secundarização;

INTRODUÇÃO

O presente trabalho versa sobre o processo de produção do material de ensino e divulgação "Sucessão ecológica e secundarização". É aqui relatado o processo de elaboração desse material que pode ser mobilizado para o ensino e divulgação científica. É portanto, uma produção destinada ao público geral e, sobretudo, aos estudantes da educação básica, acerca dos fenômenos de secundarização e sucessão ecológica. A produção se deu a partir de estudos desenvolvidos a partir de uma parceria estabelecida entre o Projeto Fundão Biologia e o Laboratório de Vertebrados – LabVert (Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

O Projeto Fundão Biologia - UFRJ é um projeto de extensão que, desde 1983, foca suas ações na formação de professores da Educação Básica. Sua origem se deu como parte de um projeto mais amplo – Projeto Fundão: Desafio para a Universidade – apoiado pela Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (Mesquita & Ferreira, 2007). Desde a sua fundação, o Projeto Fundão Biologia - UFRJ esteve centrado em sua missão de melhoria da qualidade de ensino de Ciências, ao mesmo tempo que age fortalecendo os vínculos entre a universidade e a sociedade e atua na formação de futuros docentes. Tal

atuação vem tendo como resultado o reconhecimento e prestígio desse projeto entre os discentes dos cursos de Ciências Biológicas, além da conquista de um espaço de atuação no Instituto de Biologia da UFRJ.

Do outro lado, o LabVert, fundado na mesma década de 1980, situa-se no meio acadêmico desenvolvendo pesquisas nas áreas de ecologia e evolução, utilizando vertebrados terrestres como modelos, sobretudo, aves, anfíbios e ocasionalmente com outros grupos taxonômicos. Além de acumular uma vasta produção de trabalhos de pesquisa e contribuir significativamente para avanços na área de Ecologia, o referido laboratório, ao longo de sua existência, tem formado uma série de ecólogos, alguns dos quais atingiram posições renomadas em órgãos ambientais e instituições de ensino.

O LabVert e o Projeto Fundão Biologia – UFRJ vêm construindo uma parceria com a finalidade de desenvolver trabalhos que possibilitem as produções científicas em Ecologia serem divulgadas e conhecidas por professores e estudantes de nível básico. Nessa parceria, entende-se que não se trata de produzir resumos ou reduções dos conhecimentos científicos, mas sim de uma habilidade em selecionar e reformular tais informações de modo a torná-las acessíveis aos professores e estudantes da educação básica e também ao público em geral (Souza & Rocha, 2017). A parceria vem se dando em razão do longo histórico de atuação do Projeto Fundão Biologia - UFRJ em espaços que aproximam a universidade da sociedade.

No contexto de construção de uma parceria entre esses dois laboratórios, o propósito principal do material, aqui apresentado, é servir como ferramenta de apoio ao ensino de Ecologia, com inspiração em premissas do ensino investigativo, que situa tanto os estudantes como professores em posições ativas nos processos de aprender e ensinar.

Uma dissertação de mestrado, desenvolvida no LabVert, serviu de base para a elaboração do material de ensino e divulgação científica aqui proposto. Esse trabalho aborda os efeitos da secundarização da floresta na comunidade de pequenos mamíferos que persistem em remanescentes florestais, “fragmentos”, da bacia dos rios Guapi-Macacu, no estado do Rio de Janeiro (Skupien, 2020).

Devido a perturbações pela maior quantidade de bordas de floresta, estes fragmentos perdem árvores e espécies de floresta bem estruturada, e passam a ser dominados por espécies de início de sucessão. Assim, retornam a um estágio de início de sucessão da floresta, afetando o funcionamento do ecossistema (revisão em Joly et al. 2014). A escolha de tal trabalho se deve à sua relevância para a compreensão dos danos que o fenômeno estudado traz ao ecossistema, sobretudo na população de pequenos mamíferos não voadores, que são agentes importantes na dispersão de sementes. Além disso, o fenômeno também é visto como sendo pouco conhecido nos espaços não acadêmicos, tornando necessária a sua divulgação a fim de conscientizar a sociedade acerca dos seus riscos às dinâmicas das florestas.

EXPLORAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

Para o planejamento do material de ensino e divulgação apresentado neste trabalho, procurou-se apoio em artigos já publicados sobre educação ambiental, alfabetização científica e ensino por investigação. Conceitos e ideias propostas nesses trabalhos foram inspiração para o planejamento e produção do trabalho.

Assim, a educação ambiental é interpretada como uma forma de resistência aos avanços perversos da agricultura e pecuária sobre os espaços florestais, sendo o alicerce para a promoção de uma mudança da realidade. Isso porque se entende que ela “visa à superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da própria humanidade” (Sorrentino, Mendonça

& Junior, 2005). Para que essa superação aconteça é esperado que a educação ambiental seja promovida criticamente, atrelada a um projeto político-pedagógico. Desse modo, pode possibilitar a criação de modos de agir e pensar com forte apelo à proteção ambiental, formando o sujeito ecológico (Carvalho, 2004). Esse sujeito possui valores éticos voltados para as formas com que se lida com o meio ambiente, ressignificando a maneira com a qual se estabelecem as relações não só com a natureza, mas também com o próximo, uma vez que ele também está inserido nela.

Por outro lado, também foi considerado importante a aproximação à alfabetização científica. Isso pois entende-se que as Ciências, enquanto áreas de conhecimento, são capazes de possibilitar uma capacidade de observação que permita compreender e questionar os empreendimentos científicos, tecnológicos e suas relações sociais e ambientais na sociedade (Machado & Sasseron, 2012). Dessa forma, estimula-se a capacidade crítica dos alunos, de forma que desenvolvam a capacidade de argumentação e interpretação de dados observados e coletados do mundo natural ou de bibliografias consultadas, lidando com ferramentas necessárias para interagir com a realidade ao seu redor.

Nesse sentido, o ensino investigativo dialoga fortemente com a alfabetização científica, pois, aproxima elementos das estratégias da produção dos conhecimentos científicos aos conhecimentos escolares, valorizando os mecanismos epistemológicos de fazer Ciências e a capacidade argumentativa (Candido & Gomes, 2019). Por conta disso, o presente trabalho busca apoio em premissas do ensino investigativo, procurando situar o estudante e seus conhecimentos prévios no ponto de partida para um percurso de construção de conceitos e discussões acerca da sucessão ecológica e da secundarização. Para isso, são propostas situações-problemas com questões e informações que podem gerar discussões e formulação de argumentos e conclusões a partir da coleta, análise e interpretação de dados (Scarpa & Campos, 2018). Dessa forma, espera-se maior engajamento dos alunos, uma vez que são eles o ponto central da dinâmica proposta, tendo papel mais ativo no seu próprio processo de aprendizagem.

Na elaboração do material tomamos como referência os quatro pontos do Ensino Investigativo propostos por Machado e Sasseron (2012). O primeiro deles, “a criação do problema”, tem como objetivo convocar os conhecimentos prévios do aluno acerca do tema para planejar e solucionar o problema proposto. O segundo ponto, “o trabalho com dados”, o professor, como mediador, auxilia os alunos guiando-os em direção ao problema por meio da classificação, ordenação e comparação das informações. O terceiro ponto, “o processo de investigação”, é o momento no qual os estudantes propõem hipóteses que explicam e predizem o assunto abordado. Por fim, “a explicação ou internalização dos conceitos”, é etapa na qual os alunos buscam aplicar o conceito aprendido em outro contexto, sendo necessário, portanto, que haja um entendimento do assunto.

Todos esses pressupostos de educação ambiental, alfabetização científica e ensino por investigação foram tomados como inspiração para este trabalho acerca da sucessão ecológica e da secundarização, culminando na produção de um material para o ensino e divulgação científica, formatado para aparelhos celulares e destinado a estudantes do ensino básico do Rio de Janeiro e ao público geral, que faz da problematização seu alicerce. Isso pois, “problematizar é possibilitar ao estudante criar, pensar, explorar toda e qualquer forma de conhecimento e objetos de seu conhecimento na busca pela solução” (Machado & Sasseron, 2012).

PRODUÇÃO DO MATERIAL DE ENSINO E DIVULGAÇÃO

A dinâmica de produção do material de ensino e divulgação se deu a partir de processos de mediação entre conhecimentos científicos da área de ecologia atravessados por conhecimentos estudados a partir das bibliografias de educação ambiental, alfabetização científica e ensino por investigação. Com base nesses estudos, foram realizados encontros quinzenais com os orientadores do Projeto Fundão Biologia - UFRJ e LabVert para discussão e avaliação acerca do processo de elaboração do material.

Os dois grupos, de origens acadêmicas e áreas do conhecimento diferentes, contribuíram para a estruturação pedagógica e conceitual do presente trabalho. O LabVert, mais relacionado com o embasamento científico do campo da ecologia, reviu artigos e textos relacionados com a temática a ser abordada e fotografias obtidas durante os trabalhos de campo da dissertação de Skupien (2020), como forma de enriquecer o material. Por outro lado, o Projeto Fundão Biologia - UFRJ, com todos os seus integrantes, participou mais ativamente na formulação e discussão das perguntas problematizadoras, ponto chave do trabalho, e na sua estruturação, sob a perspectiva pedagógica.

Ainda no início do trabalho, foi entendido pelo grupo que o fenômeno de secundarização é um conceito complexo, sendo necessário abordar suas premissas para o entendimento por parte do público alvo. Por conta disso, foi decidido abordar temas relacionados ao ensino de ecologia, como sucessão ecológica e comunidades. Esses conceitos, já estabelecidos, são um dos desafios no ensino de ecologia, uma vez que carregam consigo certa abstratividade que dificulta a assimilação, sobretudo, por estudantes do ensino fundamental (Krizek & Muller, 2021). Por conseguinte, optou-se por desenvolver tais conceitos fazendo uso de exemplos próximos ao público alvo, tais como a Floresta da Tijuca, situada no Rio de janeiro, pois entende-se que atrelando o conhecimento à realidade próxima do aluno, é possível propor uma melhor aprendizagem.

O material para ensino e divulgação é composto por doze telas de celular e está organizado em quatro partes, das quais duas abordam o conceito de evolução da Mata Atlântica e o conceito de sucessão ecológica, uma o fenômeno de secundarização e uma relacionando-o a sistemas agroflorestais. Além disso, ele se encontra formatado para aparelho celulares, considerando-se a grande adesão do público alvo, mas também porque foi produzido durante o isolamento social devido à pandemia de covid 19.[1]

Em cada uma das partes são propostas perguntas problematizadoras que, no conjunto geral, guiam o aluno à construção de um determinado conceito, estando, em certo nível, relacionadas entre si. Além disso, em diferentes sessões do material é recorrente o papel do homem em sua relação com o meio ambiente, como forma de evidenciar as consequências de suas ações nos ecossistemas. A elaboração dessas perguntas buscou se aproximar da abordagem de ensino investigativo, buscando situar o estudante no centro do seu processo de compreender o que está estudando. Nessa dinâmica, ele tem de utilizar e interpretar as informações disponibilizadas para então formular hipóteses, exercitando sua capacidade argumentativa. Em seguida, o material elucida os questionamentos feitos trazendo à tona as suas explicações, de forma a servirem de base para o próximo bloco do material.

A dinâmica sugerida para o uso do material consiste em, no primeiro momento, permitir que os alunos discutam a respeito das perguntas elaboradas, com o professor guiando-os à resposta. Em seguida, os estudantes formulam hipóteses para os questionamentos levantados. Por fim, o docente faz dessas formulações base para sistematizar e nomear os conceitos abordados. A sessão presente no material que elucida os

1 O Projeto Fundão Biologia – UFRJ manteve suas atividades de extensão remotas, conforme decisão dos órgãos superiores da sua universidade, durante os anos de 2020 e 2021, envolvendo estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ e professores de Ciências e Biologia de diversas escolas do Rio de Janeiro.

questionamentos serve de base para a mediação do professor, mas este tem total liberdade para explorar outros exemplos dentro da temática.

Figura 1: Capa do material “Sucessão ecológica e secundarização”

A primeira parte do material, inicia-se partindo da contextualização a respeito da Floresta da Tijuca, cuja origem está associada ao reflorestamento de áreas que antes eram ocupadas pela agricultura, mas que por conta disso, culminaram na seca de nascentes. Nesse panorama, usa-se a floresta urbana como estudo de caso para questionar a respeito do que define uma floresta como tal e se os seres vivos que nela resistem permanecem os mesmos ao longo de sua história. As perguntas propostas procuram recorrer aos conhecimentos prévios dos estudantes, de modo que eles mesmos participem da construção dos conceitos explorados, distanciando o professor do papel de detentor de todo o conhecimento e o único responsável pela sua construção.

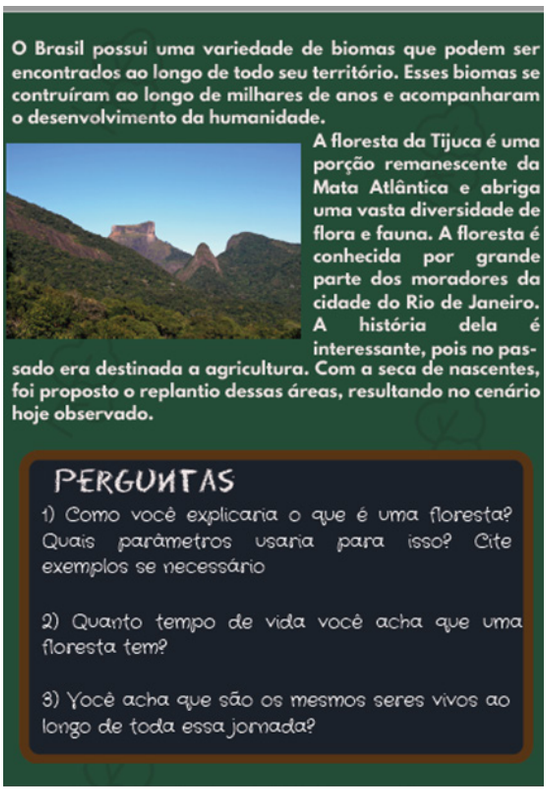


Figura 2: Página 2 do material “Sucessão ecológica e secundarização”

Em seguida, é explicado o conceito de sucessão ecológica, esclarecendo sobre a substituição dos organismos no decorrer do tempo e seus perfis. Para isso, são utilizados esquemas que retratam tal conceito e exemplos, selecionados a partir de informações retiradas de artigos científicos que abordam as mudanças ocorridas na Mata Atlântica ao longo de sua história de milhares de anos.

Nesse sentido, é importante atentar-se para a história de milhares de anos que os ecossistemas carregam consigo, sendo o estado observável desses, resultado de processos que se iniciaram no passado e perduram até os dias de hoje. Dessa forma, valoriza-se essas áreas devido ao dinamismo que possuem, pois apesar de serem apenas um recorte na linha do tempo, são únicos desse tempo.

No bloco seguinte, fazendo uso de uma imagem que retrata uma clareira aberta por conta do desmatamento em uma área na Floresta Amazônica, é problematizado como é possível a recuperação natural de áreas desmatadas e se é possível retornar às condições anteriores ao distúrbio. O exemplo utilizado é o ponto de partida para a compreensão da sucessão ecológica secundária, que leva em consideração as heranças deixadas pela comunidade anteriormente estabelecida, explicada posteriormente.

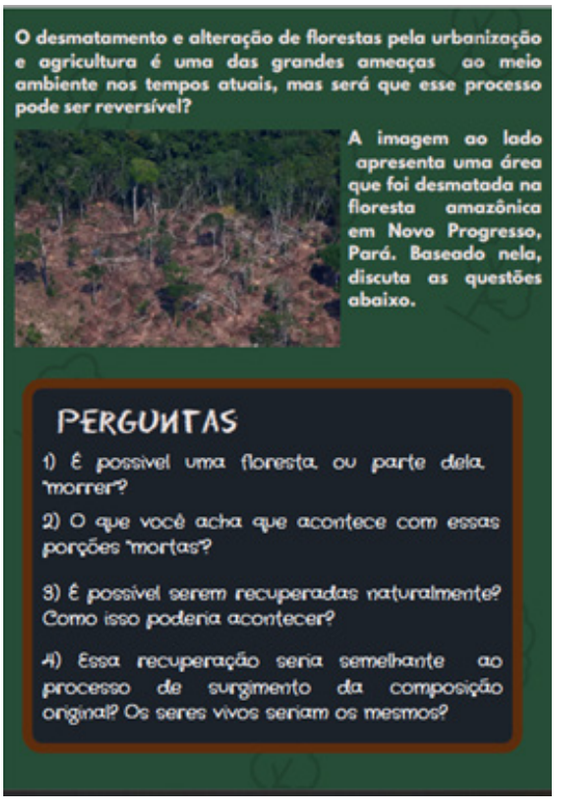


Figura 3: Página 5 do material "Sucessão ecológica e secundarização"

A segunda parte do material se encerra questionando se florestas que sofrem distúrbios cíclicos, como a floresta de várzea com suas enchentes, ou o cerrado com sua seca extrema, estariam em processos de sucessão ecológica cíclicos. Tal temática se justifica pela finalidade de compreender o dinamismo característico dos ecossistemas, que, apesar de não serem facilmente observáveis, constituem-se de processos construtivos e destrutivos, não sendo estáticos ou finalizados. Nesse momento, espera-se que o aluno aplique os conceitos construídos anteriormente em um contexto diferente, como forma de validar se houve o entendimento dos mesmos.

A terceira parte inicia-se com uma simulação de como ocorre a secundarização na realidade, retratando a ocupação e o abandono de uma área agrícola em meio a uma região florestal, com grande diversidade de pequenos mamíferos importantes para o funcionamento do ecossistema, seguida da substituição da mata local. A partir desse contato inicial, é questionado o que aconteceu na simulação e quais suas possíveis consequências no funcionamento desse ecossistema, destacando o descaso do homem para com a biodiversidade que ali reside. Na sequência, é conceituado o fenômeno de secundarização, assim como seus efeitos, e com auxílio das fotografias disponibilizadas pelo LabVert, propõe-se distinguir florestas secundarizadas daquelas estruturadas.

Por fim, o último bloco do material aborda a questão dos sistemas agroflorestais. A inclusão dessa temática se deve ao fato de ser interpretado como uma alternativa sustentável à agricultura e pecuária latifundiária, principais causas para a ocorrência do fenômeno abordado no material. Nessa etapa, questiona-se se o aluno já entrou em contato com o tema e como ele acha que pode contribuir ao meio ambiente. Importante essa abordagem para a formação do sujeito ecológico, uma vez que questiona o protagonismo do modelo tradicional de plantio, que é exaltado na mídia, e escancara as suas perversidades e consequências ao meio ambiente. Isso, pois evidenciam-se maneiras possíveis para se ter um desenvolvimento socioeconômico atrelado a uma política de preservação ambiental.

Figura 2: Página 8 do material “Sucessão ecológica e secundarização”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O material produzido ainda não foi aplicado em nenhum contexto de sala de aula ou oficinas, mas espera-se que possa ser utilizado como ferramenta de apoio aos professores das escolas associadas ao Projeto Fundão Biologia - UFRJ no ensino de ecologia, sobretudo do conceito de sucessão. Ressalta-se que o material é proposto para valorizar os estudantes como sujeitos ativos nos processos de aprender, na medida em que procura aproximá-los dos modos de pensar da ciência, valorizando aspectos argumentativos. Dessa forma, são fornecidas as ferramentas que possibilitam a análise da realidade de forma mais acurada. Atrelado a isso, o trabalho elaborado proporciona uma nova interpretação a respeito das consequências do avanço da agricultura e pecuária em direção aos espaços florestais. Isso pois, enviesado pela noção de educação ambiental enquanto ferramenta de mudança da realidade, proporciona um caráter crítico e reflexivo a respeito da temática abordada. Vale destacar ainda que a formatação do material para aparelhos celulares facilita sua implementação uma vez que tal tecnologia encontra-se fortemente presente dentro do espaço escolar e é de forte apego por parte do público alvo.

Planeja-se disponibilizar o material para estudantes da educação básica e para o público em geral por meio das redes sociais e da página do Projeto Fundão Biologia - UFRJ, onde também se encontram outras produções do grupo, tornando-se acessível a professores e estudantes. É importante salientar que o trabalho produzido reforça, com a colaboração do LabVert, o compromisso com a dinamização do ensino de ciências a partir de atividades de pesquisa e extensão para a formação de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Para isso, este material para ensino e divulgação, com valorização de elementos da abordagem investigativa, pode ser uma contribuição a promoção de uma aprendizagem que permita reflexões sobre a realidade de maneira crítica.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I.C.M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos de educação. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Cap. 2, pág. 13-24.

CANDIDO, D.S.S.; GOMES, M.M. Contextualizando a fotossíntese: uma atividade investigativa para alunos da educação de jovens e adultos. In: **Anais do IX Encontro Regional de Ensino de Biologia - RJ/ES: (Re) Construindo práticas de esperança no ensino de Ciências e Biologia, 9., 2019, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: MGSC, 2019. pág. 399-415.

JOLY, C.A.; METZGER, J.P.; TABARELLI, M. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**. Vol. 204, pág. 459–473. 2014.

KRIZEK, J.P.O.; MULLER, M.V.D.V. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. Vol. 14, n. 1, pág. 700-720. 2021.

MESQUITA, W. R; FERREIRA, M.S. Trajetórias da formação docente na UFRJ: investigando as ações do Projeto Fundão Biologia. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 6., 2007, pág. 1-9.

MACHADO, V.F.; SASSERON, L.H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, n. 2, pág. 29-44, maio/ago. 2012.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**. Bauru. vol. 23, n. 2, pág. 321-340, abr/jun. 2017.

SORRENTINO, Marcos; MENDONÇA, R.T.P.; JUNIOR, L.A.F. Educação ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, São Paulo, vol.31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

SCARPA, D.L.; CAMPOS, N.F. Potencialidades do ensino de biologia por investigação. **Estudos avançados**, vol. 32, pág. 25-41, set/dez. 2018.

SKUPIEM, Fabrício Luiz. **Estrutura versus composição da vegetação como preditores de comunidades de pequenos mamíferos**. 2020. 55f. Dissertação de Mestrado (Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

REFLEXÕES SOBRE A PESQUISA NARRATIVA EM TRABALHOS PUBLICADOS NO ENEBIO

Anna Gibson Almeida D'Oliveira
Universidade Federal Fluminense
agibson@id.uff.br

Sandra Escovedo Selles
Universidade Federal Fluminense
sandraselles@id.uff.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as produções dos estudos que empregam narrativas publicadas nos anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). O estudo investigou como as publicações mobilizam o referencial teórico e metodológico, bem como quais perspectivas de pesquisa narrativa adotam. Os resultados apontam a presença das narrativas em diferentes perspectivas na pesquisa em educação em Ciências e Biologia, principalmente as relacionadas a processos formativos e à produção de conhecimento. Constatou-se, também, que a opção pelo emprego de narrativas foi tomada pela pertinência para fomentar os processos educativos e de formação docente, tanto individualmente quanto nas instituições em que os sujeitos atuam.

Palavras-chave: pesquisa narrativa; ensino de ciências e biologia; encontro nacional de ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

O emprego de narrativas em pesquisas desenvolvidas nas ciências humanas, em especial no campo da Educação, é fundamentado por diversas perspectivas teóricas. Tanto empírica, metodológica, quanto epistemologicamente, elas ostentam diálogos de diversos autores que, em geral, expressam a qualidade que uma experiência humana ou social pode significar, assumindo um leque de interpretações que surgem, em virtude das subjetividades humanas e dos objetivos da pesquisa.

Os autores Clandinin e Connelly (2011) definem a pesquisa narrativa a partir da experiência do indivíduo, termo comum que é transformado em um termo de pesquisa por John Dewey, pensador da área da Educação referenciado em seu texto, em que os indivíduos estão sempre em interação, dentro de um contexto social.

Sendo assim, a pesquisa narrativa envolve, de um lado, a esfera individualizada e, do outro, o contexto social em que se insere. Além disso, para os autores, ela está embasada em um espaço tridimensional, representado por: 1ª) temporalidade; 2ª) pessoal e social; e 3ª) lugar. Com isso, "os estudos têm dimensões e abordam assuntos temporais; focam no pessoal e no social em um balanço adequado para a investigação; e ocorrem em lugares específicos ou sequência de lugares" (CLANDININ & CONNELLY, 2011, p. 85).

Citando Clandinin e Connelly, Prado *et al.* trazem em seu texto definições dos autores sobre a pesquisa narrativa, em que ela pode ser entendida como um fenômeno que se investiga e como o método de investigação (CLANDININ & CONNELLY, 1995 *apud* PRADO *et al*., 2022). Em outras palavras, a pesquisa pode acessar a própria narrativa para compreender as experiências dos sujeitos narradores ou empregá-la metodologicamente para examinar um determinado objeto investigativo.

Para Passeggi (2016), a narrativa explicita uma prática de formação que gera uma diferente maneira de produzir conhecimento, pois a autora adota um pensamento crítico centrado no sujeito em formação, não apenas na formação em si mesma, em que o sujeito epistêmico - "capaz de conhecer, refletir, sistematizar" (p. 71) - amalga-se ao sujeito biográfico - "capaz de conhecer-se, de refletir sobre sua própria natureza, o que o faz humano" (p. 71). Nesse sentido, a narrativa se insere na pesquisa a partir do momento em que o sujeito faz a reflexão sobre suas experiências, permitindo a formação de um sujeito biográfico, produtor de conhecimento.

Diante de perspectivas teóricas para compreender essa vertente investigativa, que vão além das exibidas neste artigo, Goodson (2015) afirma que estamos vivendo a "era das pequenas narrativas", em que as grandes narrativas foram abandonadas no final do século XX, abrindo espaço para as narrativas de vida e as narrativas de pequena escala. Em suas publicações, o autor aborda sobre o uso de narrativas para a produção de conhecimento, compreensão de contextos amplos e a construção de um currículo baseado em narrativas. Portanto, o autor defende que o uso das narrativas deve ser escrutinado em seus respectivos contextos, para não simplificar as interpretações e, principalmente no âmbito da pesquisa, que elas sejam justificadas e legitimadas, dentro da sua área de estudo. Ele afirma que "(...) caso ignoremos o contexto social, tanto nós próprios como os nossos colaboradores seremos privados de significado e de compreensão" (p.15).

Em síntese, de acordo com os estudos apresentados, a narrativa pode ser definida como dispositivo investigativo, isto é, como um método ou como um fundamento teórico que constitui a pesquisa. Em ambos os casos, as pesquisas demandam ouvir ou ler, compreender e utilizar de narrativas e as experiências que a compõem devem estar inclusas em contextos mais amplos, a fim de compreender como e porque elas acontecem. Entretanto, a pesquisa narrativa não se propõe a comprovações paradigmáticas ou de caráter lógico e científico, mas se debruça a compreensão de subjetividades e singularidades que constroem a experiência humana, pressupondo o pensar de outro modo (PRADO *et al*., 2022).

Diante de tais reflexões, a pesquisa a ser apresentada tem como objetivo mapear as publicações feitas nos anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (VIII ENEBIO) sobre perspectivas de pesquisa narrativa. Como o interesse central da pesquisa envolve o ensino de Biologia, por ser um evento realizado pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), o ENEBIO é representativo, pois abrange publicações de profissionais da área de ensino de Ciências e Biologia, que compartilham suas experiências, pesquisas e sua produção de conhecimento. A seguir, os caminhos metodológicos percorridos na pesquisa são apresentados.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado utilizando a abordagem quantitativa e qualitativa, documentando estatisticamente e interpretando os resultados obtidos. A pesquisa quantitativa nos ajuda a contabilizar e proporcionar o direcionamento de determinados elementos. Já o método qualitativo se aproxima das ponderações de Minayo (2013), quando a autora afirma que este ocupa-se em compreender as subjetividades e a realidade social humana.

Para desenvolver a pesquisa, foi realizado um levantamento nos anais do VIII ENEBIO, evento realizado em 2020, de forma remota, e abrangeu publicações de todas as regiões do Brasil. Esta foi a última edição do evento até o momento e, a partir dela, é possível mapear mais recentemente como as narrativas estão presentes nas pesquisas. Tal evento foi escolhido devido a sua grande relevância nas pesquisas acadêmicas em Educação em Ciências e Biologia. Sua realização de forma online se deu devido à crise sanitária imposta pela pandemia do coronavírus-19.

Para este levantamento foi feita uma busca entre as publicações com a palavra “narrativa”, que poderia estar presente em títulos, resumos e palavras-chave. A seguir, são apresentados os resultados obtidos na pesquisa e as discussões realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, de um total de 568 trabalhos publicados, foram encontrados 20 artigos que continham a palavra “narrativa” em seu título, palavras-chave ou resumo. Estes artigos estão distribuídos em diferentes Áreas Temáticas, que correspondem à tabela a seguir (Tabela 1). Na penúltima coluna da tabela 1, encontra-se a quantidade de publicações por área temática. Em seguida, foram lidos os resumos para compreender qual a abordagem das narrativas e quais os sentidos produzidos no texto.

Tabela 1: Áreas temáticas do VIII ENEBIO.

Área temática	Tema	Sigla	Artigos encontrados	Artigos selecionados
Área temática 01	Ensino de Ciências e Biologia e Relações CTSA	AT01	2	2
Área temática 02	Formação de Professores de Ciências e Biologia	AT02	9	9
Área temática 03	História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no Ensino de Ciências e Biologia	AT03	0	0
Área temática 04	Ensino de Ciências e Biologia em Espaços não Escolares e Divulgação Científica	AT04	1	0
Área temática 05	Ensino de Ciências e Biologia: Avaliação, Currículo e Políticas Públicas	AT05	2	2
Área temática 06	Ensino de Ciências e Biologia: Inclusão e Diversidade	AT06	2	2
Área temática 07	Ensino de Ciências e Biologia: Saúde	AT07	0	0
Área temática 08	Ensino de Ciências e Biologia: Cultura e Arte	AT08	4	0

Fonte: Anais do VIII ENEBIO. Tabela produzida pela autora.

Como pode ser observado na tabela 1, foram encontrados artigos com narrativas em seis áreas temáticas: AT01, AT02, AT04, AT05, AT06 e AT08. Foi feita uma leitura dos artigos encontrados para filtrar aqueles que abordam como as “narrativas” contribuem empírica, metodológica ou epistemologicamente para o Ensino de Ciências e Biologia. Dos 20 trabalhos encontrados, 15 foram selecionados para a pesquisa, encontrados na última coluna da tabela 1. Considerando que foram 568 trabalhos publicados no VIII ENEBIO, os selecionados representam 2,6% do total. Tendo em vista a abrangência nacional e a diversidade de áreas temáticas abordadas nos ENEBIOs, a presença das narrativas nestes artigos selecionados é ainda baixa.

Foram identificados variados autores, temáticas e modos da pesquisa narrativa nas publicações selecionadas. Uma síntese dos artigos pode ser observada na tabela a seguir (tabela 2), com seus respectivos autores, temas do texto e referências que retratam as narrativas, informações importantes para este trabalho.

Tabela 2: Textos com narrativas publicados no VIII ENEBIO.Fonte: Anais do VIII ENEBIO. Tabela produzida pela autora.

Tabela 2: Textos com narrativas publicados no VIII ENEBIO.

Área temática	Título do texto	Autores(as) do texto	Assunto do texto	Autores de estudos com narrativas tomados como referência
AT01	O Pastel de Angu: um elemento da biosociodiversidade como tema de uma narrativa digital.	GOMES, Larissa Layane	A narrativa é utilizada para a contação de uma história do Pastel de Angu, patrimônio imaterial de Minas Gerais.	Kathy Carter, 1993; Cecília Galvão, 2005.
AT01	A perspectiva da Biodiversidade sob o olhar de uma candeia como tema de uma narrativa digital.	REIS, Renata Lima Santiago	A narrativa é utilizada para contação de história da candeia, espécie vegetal típica de Minas Gerais.	Ruth Marina Lemos Ribeiro e Isabel Martins, 2020.
AT02	Pesquisa na formação docente: uma experiência desde um estágio em docência no Ensino Superior	RODRIGUES, Jáder de Castro Andrade; AVANZI, Maria Rita	Foi construída uma narrativa de estágio em docência de um doutorando sobre a experiência formativa em sua primeira atuação como docente de ensino superior.	Nenhum autor foi citado.

Como pode se observar na tabela 2, as narrativas são mobilizadas por um grande leque de possibilidades nas pesquisas. Na área temática 01, as narrativas participam da pesquisa como contação de histórias de artefatos culturais e regionais de Minas Gerais para o ensino de Ciências. Nesse sentido, as narrativas são privilegiadas com elementos afetivos e atribuem tais subsídios para a construção do conhecimento científico atrelado ao contexto sociocultural. Tal abordagem corrobora com a teoria de Goodson (2015), quando afirma que o trabalho narrativo deve estar contextualizado com a realidade local para a produção de sentidos fidedignos.

Na área temática 01, surge o termo "narrativa digital", que, segundo Almeida e Valente (2012), são narrativas produzidas em combinação com recursos tecnológicos, ampliando sua aplicação para além do texto escrito como imagens, vídeos, entre outros. Com isso, os autores afirmam que é possível explorar o potencial de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) em atividades educativas, em diferentes áreas de conhecimento.

Já na temática 02, observamos um significativo aumento de artigos envolvendo narrativas para a formação docente. Essa constatação parece se apoiar na defesa que Passeggi, faz quando compreende "narrativas de si como prática de formação" (2016, p. 70) e, portanto, possuem um importante potencial epistemológico na produção de conhecimento e de formação. Segundo a autora, o sujeito produz suas narrativas de experiências formativas em associação ao conhecimento adquirido como alunos, ou melhor, professores em formação. Para produzir suas narrativas, os sujeitos enfrentam o chamado desafio biográfico: "Desafio de falar de si, de refletir sobre si mesmo, de 'fabricar uma história de si'." (p.71), em que a partir do sujeito epistêmico, tornam-se sujeitos biográficos.

Diante disso, as narrativas trazidas nos trabalhos da temática 02 parecem assumir a função epistemológica, investigando como as experiências formativas contribuem para a docência e refletem, principalmente, sobre as subjetividades e particularidades de cada sujeito - enquanto epistêmico e biográfico -, partindo da visão nos narradores. Tais contribuições da narrativa podem justificar a incidência de trabalhos na área temática 02, em que os nove (9) s representam 60% do total de artigos que foram selecionados neste levantamento.

Na área temática 05, observa-se que as narrativas são abordadas de maneiras distintas. Em Borba, Azevedo

e Selles (2020), as narrativas são utilizadas como objeto de estudo para compreender a participação de uma professora no âmbito da história da disciplina de Ciências em determinado momento da educação brasileira. Isso permite um diálogo com Goodson (2015), quando assinala que narrativas de vida pessoal podem ser analisadas em um contexto social mais amplo.

Dito isso, vale lembrar a distinção feita por Goodson entre narrativas como histórias de vida e narrativas como estória. Para o autor, as estórias fornecem "um ponto de partida para o aprofundamento da compreensão da construção social da subjetividade" (p.15) e, com isso, apresentam uma pequena narrativa. Cabe lembrar que o sentido de "pequenas narrativas" a que o autor se refere não significa diminuí-las, mas dimensioná-las fora de um contexto mais amplo, trabalho a que o investigador precisa se dedicar. Portanto, devem ser abordados fatores históricos associados ao tempo e ao período em questão, para desenvolver a compreensão da informação oferecida pela estória (Goodson, 2015). Tal contextualização é importante para que as estórias se tornem histórias de vida e para que o estudo previna-se de interpretações fundamentalistas ou enviesadas pela subjetividade do narrador. Petrucci-Rosa e Goodson (2020) defendem o escrutínio do contexto histórico como ferramenta para enfrentar tais problemáticas e, de acordo com as finalidades da pesquisa, legitimar o que é produzido nas narrativas de vida.

Já na área temática 06, retomamos aspectos vistos em outras áreas temáticas, mas agora sob um novo olhar: o de inclusão e diversidade. Nestes artigos, encontramos as narrativas vinculadas à experiência do indivíduo para sua formação docente. Nesse sentido, as experiências na formação docente, relatadas pelos trabalhos selecionados, dizem respeito à diversidade e à inclusão social, pois são entendidas como capazes de produzir significados únicos para a pessoa e o profissional professor(a). Portanto, o saber das experiências vividas em termos da diversidade e da inclusão social está relacionado às subjetividades, relacionam-se com a reflexividade crítica pressuposta por Nóvoa (1995), em que o sujeito constrói, reconstrói e atribui sentidos à vida durante sua formação (GASTAL; AVANZI, 2015).

Um fato intrigante que pode ser observado em comum entre os trabalhos aqui expostos é que as narrativas giram em torno de temáticas específicas, sendo postuladas por Goodson como narrativas temáticas (2015). O autor afirma que as narrativas temáticas são produzidas a partir do estabelecimento de um foco particular a ser explorado, e que nesses casos são analisados o contexto da narrativa em si, com o explícito propósito de elucidar sobre o tema da narrativa em questão. No nosso entendimento, os trabalhos selecionados na área temática 06 incluem-se na formulação feita por Goodson.

O levantamento feito também identificou a presença de autores que foram tomados como referência pelos trabalhos publicados. Em maior frequência, observam-se Ivor Goodson, D. Jean Connelly e F. Michael Clandinin e Jeromy Bruner. Tendo em vista os principais objetos de estudo de cada um desses autores, em que Ivor Goodson aborda sobre currículo e histórias de vida, Connelly e Clandinin sobre o ensino e conhecimento de professores e Jeromy Bruner sobre atividade biográfica, justifica-se encontrá-los majoritariamente associados à formação de professores e ao saber narrativo.

Outro fato a ser destacado é a ausência das narrativas em determinadas áreas temáticas da edição. Tendo em vista que esta pesquisa é apenas um panorama sobre as narrativas nesta sétima edição do ENEBIO e que não representam a total realidade sobre o assunto, tal ausência não significa que as narrativas não estão presentes nestas áreas de estudo, mas sim que, talvez, elas podem ser encontradas nas entrelinhas das pesquisas, quando são produzidas histórias fictícias, ou utilizam de narrativas presentes no acervo midiático como filmes, séries e desenhos, notícias ou até contos sobre lendas urbanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode ser observado neste artigo, a pesquisa narrativa possui um extenso leque de possibilidades que pode ser empregado nas pesquisas em Educação. Mesmo em um curto recorte como o feito no VIII ENEBIO, constata-se que a opção pelo emprego de narrativas foi tomada pelos autores dos trabalhos por sua capacidade de fomentar os processos educativos e de formação docente, para o indivíduo em si e para o meio onde ele está inserido. Na contramão da percepção de que a produção de conhecimento é sustentado pela objetividade, as perspectivas de pesquisa narrativas contribuem para as teorias e a consciência social, política e cultural, partindo uma potente alternativa para compreender as singularidades e subjetividades humanas, em particular para o ensino de Biologia.

A análise empreendida no mapeamento dos trabalhos desenvolvidos por educadores e pesquisadores do ensino de Biologia reforça que as narrativas são uma opção investigativa que mobiliza as experiências docentes e discentes para entendê-las em um contexto social amplo e complexo. Mobilizando as subjetividades do/a pesquisador/a e dos docentes e estudantes, essa opção investigativa contempla não apenas como a narrativa é construída, mas escrutina o contexto em que ela se insere e amplia a percepção de suas particularidades e nuances. Desse modo, reconhecemos que as contribuições das perspectivas de pesquisa narrativa são promissoras para o ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS

Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia. 2020. Disponível em <https://www.sbenbio.org.br/geral/publicacos-nos-anais-do-enebionline-viii-enebio/> Acesso em 06/01/2023.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n.19, p. 20-28, 2002.

BRASIL. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades.** 2018. Disponível em <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/%20aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades> Acesso em 09/01/2023.

Clandinin, D. Jean; Connelly, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução por Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. 2. Ed. Uberlândia: EDUFU, 2011.

GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas

na formação inicial de professores de biologia. **Ciência & Educação**, v.21, n.1, p.149-158, 2015.

GOODSON, I. **Narrativas em educação**: A vida e a voz dos professores. 5. ed. Porto: Editora Porto, 2015, p. 160.

GOODSON, Ivor.; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. "Oi Iv, como vai? Boa sorte na escola!" Notas (auto) biográficas constitutivas da história de vida de um educador. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, Salvador, v. 05, n. 13, p. 91-104, jan./abr. 2020.

NÓVOA, A. (Org). **Vidas de professores.** Porto: Porto Editora, 1995.

PASSEGGI, M. da C.. Narrativas da experiência na pesquisa-formação: do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**, Joaçaba, v. 41, n. 1, p. 67-86, jan./abr. 2016.

PRADO, G. do V. T.. SOLIGO, R. A.. SIMAS, V. F.. Fontes de informações, Registros investigativos e Modos de produção de conhecimentos: uma compreensão da pesquisa narrativa articulada em três dimensões. **Revista de Educación**. N°25.1, p. 101-118. 2022.

INTERFERÊNCIAS NEOCONSERVADORAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Jéssica Gomes das Mercês Costa
Universidade Federal Fluminense – UFF
jessicaa.merces@hotmail.com

Edinaldo Medeiros Carmo
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
medeirosed@uesb.edu.br

Sandra Escovedo Selles
Universidade Federal Fluminense – UFF
escovedoselles@gmail.com

RESUMO

O ensino de Ciências, não apenas no Brasil, recebe influências de setores externos à educação, mudanças políticas, sociais, econômicas etc. que refletem nas finalidades do processo educativo. Nos anos 2000, a ascensão acelerada do movimento neoconservador na política e nas mídias influenciaram o sistema educativo brasileiro. Este trabalho se propõe discutir a configuração da disciplina escolar Ciências e como ela tem sido influenciada por projetos de lei (PL) que condicionam o seu ensino. Por meio do movimento Escola sem Partido, foram elaborados diversos PL (PL nº 867/2015, PL nº 8099/2014, PL n° 5336/2016 e PL nº 1859/2015) que impuseram uma certa tensão a referida disciplina. Tais PL, objeto de análise neste texto, propõe uma conformação para a disciplina escolar Ciências pautado no controle dos agentes escolares e no monitoramento dos conhecimentos mobilizados no espaço escolar. Entretanto, é preciso estar atento e combater as mobilizações de coerção, censura e banalização do ensino de Ciências.

Palavras-chave: Currículo, Neoconservadorismo, Prática docente, Política Educacional.

ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TRANSIÇÕES SOCIAIS

O ensino de Ciências perpassa pela busca ao conhecimento do ambiente que nos envolve. Ao interrogar diferentes alunos, em diversos anos escolares, sobre o que é ensinado em Ciências, é comum escutar sobre as relações dessa disciplina com a natureza, as plantas, os animais etc. Porém, é interessante ponderar que além de propagar os conhecimentos das disciplinas de referência que a constitui, esta disciplina escolar é importante no processo de problematização da estrutura e dos avanços sociais, científicos e tecnológicos que ocorrem na sociedade.

As mudanças nos objetivos e nas funções sociais da escola impulsionaram mudanças nas finalidades do ensino de Ciências, as quais eram voltadas para divulgação da produção científica e passaram para discussões mais holísticas sobre as relações de vida e sociedade. Ainda no século passado, segundo Krasilchik (1988), foram realizadas diversas mudanças nos sistemas de ensino, em resposta à diversificação cultural da sociedade e outros fatores, estas mudanças reformulam, também, o ensino de Ciências.

Krasilchik (2000) apresenta algumas tendências do ensino de Ciências no Brasil entre os anos de 1950 e 2000 – vale ressaltar que as mudanças em solo brasileiro foram e são influenciadas por mudanças políticas e sociais ao redor do mundo, particularmente, os fatores econômicos que, progressivamente, foram delineando as condições de vida nas diversas sociedades.

Após a Segunda Guerra Mundial, o processo de industrialização do Brasil avançava, embora

tardiamente em relação a outros países, isso aprofundou a dependência brasileira em relação a nações que se hegemonizaram. Dentre diversas instâncias de desenvolvimento requeridas pelo processo brasileiro, a produção de conhecimentos e materiais produziu uma defasagem científica e tecnológica e, portanto, naquele período, enfatizava-se a necessidade de uma ciência autóctone, expressando o conflito entre nacionalismo e dependência econômica externa (KRASILCHIK, 2000). A escola, nessa conjuntura, ampliava-se lentamente, mas expressava a exclusão da população negra e dos menos favorecidos, sendo voltada para a formação de uma elite privilegiada, apesar da existência de alguns grupos e movimentos pela educação pública e igualitária. Assim, o ensino de Ciências apresentava características elitistas na busca pela autossuficiência de produção.

Nos anos seguintes, mudanças políticas e sociais modificaram a concepção de escola, ao menos nos documentos, a qual passou a ser destinada a toda a população e não mais a uma elite privilegiada. Obviamente, esse processo não se concretizou ao tempo da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1961. Apesar da lentidão na inclusão do alunado mais desfavorecido, algumas mudanças na legislação de 1961 fraturaram a centralização curricular varguista, instaurando a autonomia dos estados e municípios no tocante às decisões curriculares, que se tornaram mais adaptáveis às características locais.

Nesse âmbito, a redução do espaço curricular escolar dedicado às humanidades convergiu com os processos de maior reconhecimento do papel da ciência para o desenvolvimento da nação. Assim, o ensino de Ciências ganhou destaque no currículo com foco no desenvolvimento da criticidade e lógica (KRASILCHIK, 2000). É preciso considerar, entretanto, que mesmo declarado o desenvolvimento do senso crítico e lógico, retoricamente defendido neste momento, ele era atravessado por uma racionalidade científica de caráter positivista e exclusivamente relacionado às ciências da natureza. Essa abordagem foi prontamente desprezada quando se instaurou a Ditadura Civil-Militar no Brasil (1964-1985), que rejeitava a ideia de escola como promotora de criticidade e limitava as suas funções à formação de mão de obra para as indústrias e obediência às ações do estado.

A partir de 1990, com o processo de redemocratização, o ensino de Ciências apresentava como objetivo a formação cidadã, advinda da LDB nº 9394/96 que acrescentou a necessidade de uma formação para a prática social (KRASILCHIK, 2000). Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram aprovados depois da LDB/96, com proposição de ciclos de escolaridade e organização dos conteúdos do Ensino Fundamental em eixos temáticos e temas transversais, de modo a incluir questões sociais e ambientais que emergiam após a ditadura. Com efeito, nos anos 2000, o ensino de Ciências instituiu finalidades relacionadas à conscientização dos compromissos individuais, coletivos e ênfase nas responsabilidades sociais e ambientais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi aprovada no Brasil em 2017, o texto da Educação Infantil e Ensino Fundamental, e em 2018, o texto do Ensino Médio. O processo de elaboração deste documento foi permeado pelas relações de poder, em que diversos grupos, favoráveis e desfavoráveis, disputavam a configuração curricular. Dentre as várias entidades que disputavam espaço na produção dessa política educacional, o movimento neopentecostal se destacou com uma série de empreendimentos que se voltavam à disciplina escolar Ciências, particularmente, nas temáticas relativas ao corpo humano, à sexualidade e à teoria evolutiva.

Embora apresentadas panoramicamente neste texto, as tendências de ensino de Ciências demonstram o poder de influência de setores externos à educação no sistema educativo, mudanças políticas, sociais, econômicas etc. que se refletem nas finalidades da educação. Nesses casos, há interferências diretas na seleção, construção e produção de conhecimentos relacionados ao ensino de Ciências. Com isso, temáticas relevantes

para uma educação humana e integral sofrem interferências negativas e são negligenciadas (COSTA; CARMO, 2021; BORBA; ANDRADE; SELLES, 2019).

Assim, nesse trabalho, nos propomos a discutir a influência de determinados projetos de lei na configuração da disciplina escolar Ciências estabelecida na BNCC. Este ensaio é um recorte de uma dissertação que versa sobre a análise da disciplina escolar Ciências em políticas educacionais, a qual tomou como aporte teórico-metodológico o ciclo de políticas de Stephen Ball e colaboradores que possibilita compreender de forma holística a produção de políticas educacionais. Consequentemente, proporciona uma interpretação da composição de outros aspectos educacionais, como as disciplinas escolares e o ensino de Ciências.

PROJETOS DE BANALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Nas últimas décadas as bases progressistas apresentadas pelos escolanovistas foram ressignificadas com características peculiares do contexto histórico e temporal, como a preocupação com o meio ambiente, a forte presença da tecnologia nas discussões, as relações sociais e culturais e, obviamente, a acentuada presença mercadológica e neoliberal. As reconfigurações desse período evidenciam, o atravessamento das políticas educacionais, interferências e demandas externas ao campo educacional no ensino de Ciências, fundamentadas nos avanços tecnológicos, econômicos e interesses privados (BRANCO et al., 2018). As finalidades educacionais vão sendo talhadas no âmbito dessas influências, elegendo o ensino de Ciências como o catalizador das possibilidades de avanço científico tecnológico em bases eficientistas[1].

Portanto, considerando o contexto de eficientismo em que a BNCC é idealizada, a disciplina escolar Ciências também foi configurada nessa perspectiva, sob grande influência do empresariado, organismos internacionais e movimentos neopentecostais que atuam ativamente no território brasileiro. Apesar dos avanços progressistas e algumas rupturas com paradigmas neoliberais no campo educacional, não se proporcionou uma descontinuidade das políticas de cunho neoliberal dos anos 1990; houve um alinhamento ainda maior com as políticas internacionais através da criação de avaliações em grande escala (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB).

Concomitante, com a ascensão do governo de esquerda, no início dos anos 2000, e em contraposição a ele, no ano de 2004, foi criado o movimento Escola sem Partido (ESP) (MACEDO, 2017), entidade que adquire espaço no campo educacional e na mídia. Ele se apresenta como um grupo sem vinculação político, ideológica e partidária, formado por "[...] estudantes e pais preocupados com o grau de contaminação político-ideológica das escolas brasileiras, em todos os níveis: do ensino básico ao superior"[2]. Esse movimento se torna relevante ao se posicionar como oposição do governo de esquerda em exercício e servir de inspiração para a elaboração de projetos e leis baseados em princípios e valores conservadores e religiosos que influenciaram na educação, inclusive nos discursos de idealização da BNCC, atingindo diretamente o ensino de Ciências.

O ESP se apresenta como um movimento sem vinculação política, entretanto, muitas alianças foram feitas com os políticos em exercício, principalmente, com os deputados da bancada evangélica, que apresentaram uma série de Projetos de Lei (PL) propagando os discursos do ESP (FRANCO; MUNFORD, 2018). Estes projetos se espalharam nos estados e municípios do território brasileiro. As demandas de exclusão e discursos conservadores expressos neste movimento são perigosos e torna preocupante a forma como ele tem se expandido no Brasil (MACEDO, 2017).

1 Buscam a eficiência da escola na promoção dos parâmetros da sociedade industrial.

2 Autodescrição que pode ser encontrada no site oficial do movimento Escola sem Partido: http://www.escolasempartido.org/quem-somos/ Acesso em: 14 mar. 2023.

Fernando Penna, em entrevista no ano de 2016, para o boletim "Conquistas em Risco", aponta o envolvimento de Flávio Bolsonaro na criação e divulgação das ações, pautas e planos conservadores do movimento ESP (ANPED, 2016), o que demonstra como este movimento neoconservador tem se espalhado na política através dos seus representantes. É relevante abordar toda esta conjuntura para compreender a consolidação dos discursos para o ensino de Ciências, pois, a partir do momento que Michel Temer se tornou presidente (ainda como interino e, posteriormente, oficial) os grupos que ascenderam com ele na política começaram a interferir nas diversas áreas da sociedade. Dentre eles, o ESP sobressaiu-se a partir das discussões sobre a Base Nacional, usando como argumento às suas interferências que "[...] a função da escola é ensinar" (MACEDO, 2017, p. 517).

O ESP foi ativo nos contextos de influência e de produção de texto da BNCC e sua principal atuação se deu no desenvolvimento e propagação de PL. Dentre eles, os PL nº 867/2015, PL nº 8099/2014, PL n° 5336/2016 e PL nº 1859/2015 foram propostos, seguem em tramite e interferiram na consolidação do componente curricular Ciências presente na Base Nacional. Eles interferem diretamente nos componentes curriculares, pois, os discursos projetados possuem um teor conservador que cerceia o ensino de Ciências, limitando a discussão de temas que lhe são inerentes (FRANCO; MUNFORD, 2018). O alcance destes projetos recairá no contexto da prática, visto que eles são voltados para a ação dos professores, vale ressaltar que o contexto é único para cada espaço escolar (BALL; MAGUIRE; BRAUN, 2016).

Para melhor compreender, em 2015 – mesmo ano que teve início a produção da BNCC – elaborado pelo senador Izalci Lucas, foi apresentado o PL nº 867/2015 que inclui o "Programa Escola sem Partido" entre as diretrizes e bases da educação nacional, incidindo sobre a LDB/96. Este PL propaga a ideia de neutralidade política, ideológica e religiosa na educação. Ao mesmo tempo que afirma, contraditoriamente, que a educação deve ter como características a liberdade e pluralidade (BRASIL, 2015a).

O PL supracitado se impõe de forma agressiva contra a prática docente, pois em seu parágrafo único indica que as denúncias devem ser encaminhadas para o Ministério Público que cuida dos interesses das crianças e adolescentes, além disso, no artigo 7º estabelece que "As secretarias de educação contarão com um canal de comunicação destinado ao recebimento de reclamações relacionadas ao descumprimento desta Lei, assegurado o anonimato" (BRASIL, 2015a, p. 4).

Essa coerção amordaça os professores em sua prática, retirando sua autonomia e impedindo a prática pedagógica livre. Borba, Andrade e Selles (2019) sinalizam que há ameaças contra a laicidade do Estado e estas dificultam um processo de ensino e aprendizagem fundamentado em justiça social e igualdade para todos. Além do projeto citado anteriormente, o movimento ESP em associação com a bancada evangélica (MACEDO, 2017), desenvolveu outros PL que tramitam na Câmara, no Senado, nas Assembleias Legislativas nas Câmaras de Vereadores do Brasil.

Antes do contexto de produção de texto da BNCC, o PL nº 8099/2014 foi projetado, pelo deputado e pastor Marcos Feliciano, e tramitou pela Câmara dos Deputados. É relevante pontuar que o referido deputado utiliza os meios políticos para propagar discursos pessoais e religiosos, carregados de homofobia, preconceitos e discriminação. No PL proposto, há a inclusão da doutrina criacionista nos currículos das instituições escolares públicas e privadas (BRASIL, 2014). De acordo com o texto, a ideia de criação do mundo e da humanidade por intermédio do deus do cristianismo deve ser apresentada de maneira antagônica à Teoria da Evolução, de forma que os estudantes escolham eleger suas próprias *verdades*[3].

3 A Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e a Associação Brasileira de Ensino de Biologia se posicionaram publicamente contra o PL nº 8099/2014. Carta disponível em: https://sbenbio.org.

Nesse caso, o referido PL confronta-se com a disciplina Ciências ao questionar todas as evidências que comprovam o processo evolutivo e ao desconsiderar os estudos científicos que sustentam a evolução dos seres vivos, ao impor à uma crença religiosa o *status* de teoria científica. Além disso, o PL também questiona a Teoria do *Big Bang* como origem do Universo e recomenda o engrandecimento de seus preceitos religiosos com o seguinte argumento "[...] a maioria das religiões brasileiras acredita no criacionismo, defendido e ensinado na Igreja Católica, que ainda hoje é maioria no país, pelos evangélicos e demais denominações assemelhadas" (BRASIL, 2014, p. 3). Percebe-se o desprezo pelas minorias e diferenças, visto que são ignoradas as diferentes religiões e culturas, no Brasil e no mundo, que apresentam distintas narrativas para o surgimento da vida.

Corroborando com os anseios do movimento conservador de se pôr contra a Teoria Evolutiva, o PL nº 5336/2016 criado pelo deputado e pastor Jefferson Campos reforça os argumentos de inclusão da "teoria da criação" na base curricular de toda a Educação Básica (BRASIL, 2016). Este projeto foi lançado no contexto de produção de texto da BNCC e inibe a autonomia docente, além de munir pais e estudantes na reinvindicação dessas discussões e do silenciamento de outras.

Vale ressaltar que este projeto foi tramitado em maio de 2016, mesmo período que houve a movimentação pelo golpe parlamentar contra a presidenta Dilma Rousseff. Nesse contexto, é interessante ressaltar que a maioria dos argumentos no voto a favor do *impeachment*, transmitido ao vivo na televisão, estava pautada nos ideais de valores da família tradicional e religiosos, demonstrando a força de ascensão do conservadorismo, das comunidades evangélicas e adventistas, na política brasileira e, consequentemente, na Educação. Portanto, é relevante enfatizar a força das denominações evangélicas na colonização e exploração dos espaços de poder (BORBA; ANDRADE; SELLES, 2019, p. 148).

Para além de cercear o ensino das teorias científicas de origem e desenvolvimento da vida, a frente conservadora ostenta mais um PL de cunho segregacionista e que coíbe o ensino de Ciências. O PL nº 1859/2015, cujo autor Alan Rick é senador e pastor, acrescenta um parágrafo único na LDB 9394/96, no qual impede o uso dos termos "gênero", "orientação sexual" e discussões acerca de ideologia de gênero na educação (BRASIL, 2015b).

Tanto o PL n. 867/2015 quanto o PL n. 1859/2015 foram apensados no PL n. 7180/2014 do ex-deputado federal e pastor Erivelton Santana que versa sobre a criminalização da "ideologia de gênero" nas escolas (BRASIL, 2015a; BRASIL, 2015b). De acordo com Macedo (2017, p. 517), "[...] o potencial dessas exclusões para deslocar as articulações sobre a BNCC é preocupante, na medida em que elas focam diretamente demandas de grupos minoritários [sic] – de raça, gênero e sexualidade – que, ainda timidamente, têm conquistado algum espaço". A ANPED se posicionou contra o estabelecimento do Ensino Religioso como disciplina obrigatória e contra o avanço dos ideais neopentecostais e conservadores na educação através da entrevista com Luiz Antônio Cunha para o Boletim "Conquistas em Risco" (ANPED, 2016). Entretanto, é evidente a potência da frente conservadora nos contextos da política BNCC, ao ponto de conseguirem estabelecer Ensino Religioso como disciplina obrigatória nos currículos do Ensino Fundamental.

Além disso, para Franco e Munford (2018), as discussões sobre origem da vida, sexualidade etc. deveriam ser holísticas e diversas. Ao contrário de tais expectativas, infere-se que a disciplina escolar Ciências na BNCC apresenta a finalidade de manter uma organização do ensino a partir do controle dos indivíduos envolvidos no processo educativo e monitoramento dos conhecimentos mobilizados na escola.

Considerando as restrições impostas pela BNCC e a ação destes PL para a autonomia docente, o ensino

br/wp-content/uploads/download/Carta-Aberta-SBEnBio-ABRAPEC.pdf

de Ciências vai padecer retaliações, afinal, não é possível descartar a implementação da Base nas escolas por sua força de lei. Tanto a BNCC quanto os PL citados têm sido alvo de críticas e resistências ao longo do processo de produção e discussão oficial, certamente, no contexto da prática muitos continuarão a se opor a estes discursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o século passado, os caminhos do ensino de Ciências no Brasil foram atravessados por disputas de grupos movidos ideologicamente por motivos diversos, mas em grande medida, o valor do conhecimento científico se encontrava preservado. Discordando ou não das concepções de ciência, objetos desses embates, é fato que a contestação do lugar da ciência frente a concepções religiosas nunca esteve tão presente como agora. É notória a tentativa de banalização do ensino de Ciências por meio da descaracterização de sua configuração, ainda que não haja consensos acerca de qual seja a mais potente para formar as gerações estudantis. Ao interferir na seleção de conteúdos próprios desta disciplina, ao tentar obliterar o debate de temáticas de cunho humano, mas que não é respeitado por determinados grupos hegemônicos e nas tentativas de coibir a autonomia docente, o movimento liderado por políticos/pastores trivializa a concepção de Ciências.

Ao refletir sobre os rumos da educação brasileira e os discursos que direcionam estes caminhos, é evidente o cerceamento da autonomia dos agentes escolares, enquanto outras entidades, fora do campo da educação, têm obtido destaque e sido privilegiados na produção de políticas e currículos (FRANCO; MUNFORD, 2018). Além da censura de discussões pertinentes à disciplina Ciências, a maioria desses projetos apresentam a comum característica de terem sido elaborados por pastores evangélicos, ratificando a escalada do movimento neopentecostal no Brasil por intermédio da política (SELLES, DORVILLÉ; PONTUAL, 2016).

Mesmo diante dessa descaracterização da disciplina Ciências, não se pode deixar de ressaltar que é no contexto da prática que as resistências ao controle e intolerância podem acontecer para um ensino de Ciências mais humanizante e democrático. É na sala de aula e nas relações entre os agentes escolares que se efetivam os diálogos, os debates e as ressignificações das políticas e currículos. Entretanto, é preciso estar atento e combater as mobilizações de coerção, censura e banalização do ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

ANPED. **Conquistas em Risco**, Rio de Janeiro, Boletim especial, ano V, n. 20, maio, 2016. Disponível em: https://anped.org.br/boletim/20/2016/05 Acesso em: 14 mar. 2023.

BALL, S. J.; MAGUIRE, M.; BRAUN, A. **Como as escolas fazem as políticas**: atuação em escolas secundárias. Trad.: Janete Bridon. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016.

BORBA, R. C. N.; ANDRADE, M. C. P.; SELLES, S. E. E. Ensino de Ciências e Biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 5, n. 2, p. 144-162, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.12957/riae.2019.44845 Acesso em: 04 mar. 2023.

BRANCO, E. P.; BRANCO, A. B. G.; IWASSE, L. F. A.; ZANATTA, S. C. O Ensino de Ciências no Brasil: dilemas e desafios contemporâneos. **Revista Valore**, Volta Redonda, n. 3 (Edição Especial), p. 714-725, 2018. Disponível em: https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/181/186 Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 1859**, de 2015. Acrescenta Parágrafo único ao artigo 3º da Lei 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação). Brasília, 2015b. Disponível em: prop_mostrarintegra;jsessionid=F9DC193914263A3CC3D30975C72591EB.proposicoesWeb1 (camara.leg.br)

Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei n° 5336**, de 2016. Acrescenta um parágrafo 10 ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências, para incluir a "Teoria da Criação" na base curricular do Ensino Fundamental e Médio. Brasília, 2016. Disponível em: prop_mostrarintegra (camara.leg.br) Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei n° 8099**, de 2014. Ficam inseridos na grade curricular das Redes Pública e Privada de Ensino, conteúdos sobre Criacionismo. Brasília, 2014. Disponível em: prop_mostrarintegra (camara.leg.br) Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 867**, de 2015. Inclui, entre as diretrizes e bases da educação nacional, o "Programa Escola sem Partido". Brasília, 2015a. Disponível em: prop_mostrarintegra;jsessionid=286B1B87D7AF413244ADA930E17D364D.proposicoesWeb1 (camara.leg.br) Acesso em: 14 mar. 2023.

COSTA, J. G. M.; CARMO, E. M. As disputas entre os discursos neoconservadores e neoliberais nos contextos da política BNCC. In: Seminário Internacional Políticas Públicas, Gestão e Práxis Educacional, 8, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista, 2021, p. 1-14. Disponível em: http://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/viewFile/9547/9356 Acesso em: 04 mar. 2023.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, Dourados, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.582 Acesso em: 14 mar. 2023.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez., 1988. Disponível em: http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2044/1783 Acesso em: 11 mar. 2023.

KRASILCHIK, M. Reformas e a realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, jan./mar., 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf Acesso em: 11 mar. 2023.

MACEDO, E. As demandas conservadoras do movimento Escola sem Partido e a Base Nacional Curricular Comum. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 507-524, abr./jun., 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ES0101-73302017177445 Acesso em: 11 mar. 2023.

SELLES, S. E.; DORVILLÉ, M. L. F. M.; PONTUAL, L. V. Ensino religioso nas escolas estaduais do Rio de Janeiro: implicações para o ensino de ciência/biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 4, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320160040004 Acesso em: 21 mar. 2023.

A ALQUIMIA DAS DISCIPLINAS ESCOLARES CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM AULAS DE CAMPO

Ligia Frey de S. Thiago
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
lilifreythiago@gmail.com

Daniel de Souza Santos Candido
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
danielsscandido@gmail.com

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
mplgomes@gmail.com

RESUMO

Neste artigo apresenta-se a análise de um levantamento de trabalhos realizados por estudantes do programa de mestrado profissional PROFBIO, especificamente das turmas de 2017 e 2018, que tenham gerados produtos relacionados a aulas de campo em unidades de conservação com a finalidade de promover aulas acerca de conhecimentos de ecologia e educação ambiental. Busca-se compreender, em diálogo com pesquisadores dos campos de currículo, principalmente Thomas Popkewitz (2001), como têm sido produzidos os conhecimentos sobre ecologia e educação ambiental a partir de processos alquímicos, além da normalização dos sujeitos que produzem e participam dessas práticas. A análise desses trabalhos permitiu interpretar como os processos alquímicos, envolvidos em um discurso de "verdade", promovem práticas pedagógicas e comportamentos vistos como desejados (assim como os pouco desejáveis) em professores das disciplinas de ciências e biologia. Tais formas de ensinar devem ser produzidas e reproduzidas no sentido de resgatar os alunos do fracasso escolar, e desenvolver nestes uma mudança de comportamento, em que eles se percebam como cidadãos críticos e ambientalmente conscientes na sociedade em que vivem.

Palavras-chave: Currículo de Ciências; currículo de Biologia; Ensino de ecologia; Educação ambiental; Aulas de campo.

INTRODUÇÃO

Neste texto investigamos as práticas pedagógicas de professores das disciplinas escolares Ciências e Biologia nas aulas de ecologia e educação ambiental, especificamente com o uso da metodologia 'aulas de campo' para o ensino dessas temáticas, acontecendo em unidades de conservação. O trabalho é parte dos estudos desenvolvidos no Grupo de Estudos Currículos escolares, ensino de Ciências e materiais didáticos do NEC - Laboratório do Núcleo de Estudos de Currículo da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Buscamos compreender como esses professores, por "processos alquímicos" (POPKEWITZ, 2001), transformam os conhecimentos configurados nessas temáticas, em espaços não-formais de ensino, sendo também por eles transformados. Nesse sentido, interessa-nos perceber que verdades estabelecem essas práticas, sabendo que estão inseridas em um "sistema de pensamento" (POPKEWITZ, 2001 e 2010) que produz quem nós somos - professores e estudantes - e o quê e como devemos ensinar e aprender (MARSICO & FERREIRA, 2020, p. 839).

Procuramos estabelecer uma conversa com a História do Presente como abordagem para uma História do Currículo, para compreender as relações das aulas de campo com o ensinar e aprender Ciências e Biologia. Em diálogo com os trabalhos de Ferreira (2014), Santos e Ferreira (2020), Marsico e Ferreira (2020) e Quiroga e Ferreira (2022), entendemos as aulas de campo inseridas em uma História do Presente, que tanto engloba um passado com questões atuais, como um futuro que é presente. Isso possibilita "entender a história como uma ciência que coloca experiência e conhecimento articulados, em que um não se realiza sem o outro" (MARSICO & FERREIRA, 2020, p. 839).

Para Ferreira (2014), os currículos de Ciências e Biologia vêm assumindo, historicamente, um sentido de *cientifização*, em que, pela abordagem experimental, aproximamos a instituição escolar das ciências de referência, "de forma a ganhar prestígio nas disputas sociais que participam dessas instituições, possibilitando diferenciar e classificar conhecimentos, professores e estudantes" (FERREIRA, 2014, p. 192). A autora destaca que tais currículos vêm sendo produzidos como "construções sócio-históricas que produzem e hegemonizam significados sobre quem somos e sobre aquilo que sabemos" (Ferreira, 2014, p. 187). Para além disso, Quiroga e Ferreira (2022), defendem que "o poder não existe fora das relações com os conhecimentos que constituem as *verdades* sobre o mundo e sobre nós mesmos." (QUIROGA & FERREIRA, 2022, p.3).

> Em diálogo com essas autoras, observamos que aulas de campo realizadas em unidades de conservação permitem articular, por meio de processos alquímicos, os conhecimentos de ecologia e educação ambiental a serem ensinados e os variados sujeitos a quem se destinam tais conhecimentos. As unidades de conservação também são espaços reconhecidos como patrimônio natural e cultural do país, que abrigam fauna e flora nacional, logo, que possuem importância ecológica.[1]

Desse modo, para realizarmos este trabalho, fizemos um levantamento dos trabalhos de conclusão de mestrado (TCM) desenvolvidos por docentes de ciências e biologia do ensino básico no Brasil que participaram do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede nacional (PROFBIO)[2] que tenham como foco os temas: "aulas de campo", "guias de campo" ou "roteiros para aulas de campo" como metodologia para o ensino de ecologia e educação ambiental em unidades de conservação do país.

EXPLORAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Pretendemos dialogar os trabalhos selecionados no levantamento com a noção de alquimia das disciplinas escolares proposta pelo pesquisador do campo do currículo Thomas Popkewitz (2001), em seu estudo sobre um programa voltado para melhorar o ensino e a formação de professores de escolas urbanas e rurais es-

1 Estas unidades foram definidas e são protegidas pela lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e que define unidade de conservação como um "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção." (BRASIL, 2000, p.1).

2 Programa reconhecido como curso de pós-graduação stricto sensu pela Portaria nº 1. 338/2017 do Ministério da Educação com o objetivo de contribuir com a qualificação profissional de professores de Biologia da rede pública em relação ao conteúdo e estratégias pedagógicas, almejando o aprimoramento da prática docente (BRASIL, 2017). Para conclusão do curso, os docentes devem desenvolver um trabalho de conclusão de mestrado (TCM) que deve ter um enfoque na dinamização e facilitação do ensino de ciências/biologia em sala de aula.

tadunidenses. Esse autor (2001) destaca que a alquimia está inserida em um sistema de pensamento produzido em relações de poder que vão normalizar e confinar os alunos como diferentes e fora do normal. A alquimia produz, a partir das ciências de referência, uma norma que envolve os conhecimentos que serão transmitidos nas escolas, logo que são assumidos como as verdades que os estudantes devem saber.

Segundo Popkewitz (2001) a alquimia ocorre em três níveis: "[...] primeiro, no conteúdo do currículo, que enfatiza a transmissão de "fragmentos" (bits) de informação; segundo, na ênfase em determinados recursos textuais e, terceiro, na ligação do conhecimento com as subjetividades através de testes e de sua preparação." (p.105). O autor entende ainda esses níveis como dando um sentido de ordem, hierarquia e sentido à forma como é organizado e avaliado o percurso escolar. A alquimia é entendida também como a relação das práticas pedagógicas com a psicologia, em que há um enfoque pastoral nas qualidades psicológicas do indivíduo deslocando a responsabilidade pelo fracasso para os próprios indivíduos. (POPKEWITZ, 2001).

Seguindo a linha de pensamento de Popkewitz (2001), é possível então, compreender como a alquimia das disciplinas escolares opera na normalização de práticas de professores de ciências e biologia, funcionando para qualificar (ou desqualificar) metodologias no ensino de temáticas como a ecologia e a educação ambiental. Além disso, é possível compreender quais valores sociais estão inseridos nas práticas pedagógicas "aulas de campo" e como *conformam* os diferentes sujeitos envolvidos e seus modos de pensar.

ORGANIZAÇÃO DO LEVANTAMENTO

Para essa análise, realizamos um levantamento bibliográfico[3], através da plataforma *online* do PROFBIO, especificamente dos trabalhos realizados pelas turmas de 2017 e 2018, visto que o programa, no atual formato, se iniciou no ano de 2017 e as turmas posteriores, até o momento da realização deste trabalho, não tiveram seus trabalhos postados. A escolha da plataforma se deu por ser um programa que abrange universidades públicas, federais e estaduais, de todo o país, além de objetivar a criação de produtos voltados para o ensino escolar de ciências e biologia com autoria de professores destas disciplinas ativos na rede pública e privada.

Para a seleção dos trabalhos a serem investigados foram estabelecidas diretrizes em que qualquer um dos termos "aula de campo", "guias de campo", "roteiros para aulas de campo", "excursões" ou "espaço não-formal de ensino" era necessário ser encontrado no título ou nos resumos dos trabalhos. Os trabalhos que possuíam o produto final envolvendo de alguma forma as diretrizes estabelecidas, eram copiados em título, autor, universidade e turma (2017 ou 2018) e colocados em uma tabela produzida pela ferramenta de produção de tabelas, Microsoft Excel®. Após esse primeiro levantamento, encontramos 28 trabalhos a serem analisados mais minuciosamente. Foi acordado que destes, apenas seriam selecionados trabalhos em que a aula de campo acontecesse em uma unidade de conservação ambiental e que estivessem envolvidos com o ensino de ecologia e/ou educação ambiental.

Com isso, seis trabalhos foram selecionados para a análise, sendo quatro das turmas de 2017: Andrade (2019) e Lima (2019), ambos da UFRJ; Santos (2019), da UECE; Silva (2019), UFAL. Os dois trabalhos das turmas de 2018 foram: Oliveira (2020), da UECE; e Gonçalves (2020), da Unemat. Seus respectivos objetivos podem ser lidos no seguinte quadro (Quadro 1):

3 Esse levantamento bibliográfico foi realizado seguindo o modelo de construção de tabelas para comparação dos trabalhos selecionados, observado em Oliveira e Ferreira (2019). O artigo das autoras também é relevante para a metodologia deste trabalho, visto ser uma análise sobre discursos produzidos no cenário atual sobre educação ambiental, formação de professores e currículo.

Quadro 1: Trabalhos dos autores e Objetivos.

Título (Autor, ano)	Objetivos
Trabalhando biodiversidade em uma unidade de conservação (Andrade, 2019)	Elaborar uma sequência didática, acompanhada de um guia para sua utilização, para o estudo da biodiversidade envolvendo trabalho de campo com atividades investigativas na trilha do Véu da Noiva, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos(PARNASO).
Guia de atividades práticas curriculares no Parque Natural Municipal da Taquara.(Lima, 2019).	Produzir um guia de atividades práticas do currículo de Ecologia da Educação Básica para serem desenvolvidas em parques, usando como base o Parque Natural Municipal da Taquara.
Aula de campo como estratégia metodológica para o Ensino de Biologia: Um Estudo no Geopark Araripe (Santos, 2019).	Compreender as percepções dos alunos e professores em relação a aspectos do conteúdo de biologia e outras habilidades específicas a partir de uma aula de campo no Geopark Araripe.
Ensino de Biologia e Educação Ambiental: desenvolvendo estratégias didáticas no Vale Do Riacho São José, no Agreste do Estado de Pernambuco (Silva, 2019).	Desenvolver estratégias de Educação Ambiental e Patrimonial com perspectiva interdisciplinar tendo o Vale do Riacho São José no município de Caetés – PE como "laboratório", evidenciando seus aspectos naturais e culturais.
Guias e roteiros de campo para aulas de Ecologia: uma abordagem contextualizada no ensino de Ciências da Natureza (Oliveira, 2020).	Promover o ensino de Ecologia em uma abordagem contextualizada, a partir da realização de aulas de campo.
Conhecendo a concepção de Educação Ambiental de estudantes de ensino médio de uma escola de Ji-Paraná-Ro e a Proposição de um guia de campo como recurso didático (Gonçalves, 2020).	Conhecer a percepção de educação ambiental dos estudantes de ensino médio de Ji-Paraná-RO e propor a produção de um guia de campo como recurso didático com instruções informativas sobre o uso adequado de trilhas ecológicas.

Fonte: Autor.

ANÁLISE DOS TRABALHOS LEVANTADOS

Os trabalhos analisados possuem, de forma geral, o objetivo de produção de roteiros ou guias para serem desenvolvidos em aulas de campo, sendo o ensino de ecologia e educação ambiental os temas principais. Todos basearam-se nas análises obtidas na aplicação desses produtos em aulas de campo acontecendo em unidades de conservação presentes nas cidades ou estados das escolas dos professores autores, com as turmas que lecionam. Nesses seis trabalhos, as justificativas para a utilização de aulas de campo como metodologia para o ensino de ecologia e educação ambiental, além da utilização de unidades de conservação para o local dessas aulas, foram muito parecidas, assunto que será comentado nos próximos parágrafos.

O primeiro ponto foi o de uma análise crítica ao ensino tradicional de Ciências e Biologia, especificamente das temáticas ecologia e educação ambiental, a respeito dessas aulas serem estritamente expositivas, motivo do desinteresse e consequente "fracasso" dos alunos nas avaliações. Os autores apontam a importância do ensino dessas disciplinas tornar-se significativo, procurando resgatar concepções prévias dos estudantes, justamente para estimular os mesmos a desenvolverem diversas competências vistas essenciais, como o letramento científico (SANTOS, 2019), a conscientização de cidadão crítico no mundo, assim como conscientização ambiental (ANDRADE, 2019; LIMA, 2019; SILVA, 2019; OLIVEIRA, 2020; GONÇALVES, 2020).

É possível observar esses professores reproduzindo um discurso que historicamente vem sendo assumido como a 'verdade' nos currículos de Ciências e Biologia, em que, estudantes devem desenvolver habilidades que permitam não apenas conhecer mas agir em relação às problemáticas que envolvem a sociedade moderna, como os problemas ambientais (FERREIRA, 2014).

Deste modo, os professores enxergam que o ensino de ecologia e educação ambiental deve estar munido de práticas que sejam experimentais, apontando que aulas de campo acontecendo em unidades de conservação podem ser uma boa metodologia, uma vez que inserem os alunos no ambiente natural e permite que eles observem os diferentes fenômenos ecológicos acontecendo em tempo real, ao mesmo tempo que se sentem sensibilizados à preservação da natureza, visto que as unidades de conservação, por terem o propósito de preservar e conservar áreas naturais, estimulam essa sensibilização.

Para o desenvolvimento das aulas de campo, os professores colocaram que o contexto com assuntos abordados no ambiente escolar, assim como o planejamento, de vital importância, principalmente para que os alunos possam relacionar e significar os conhecimentos vivenciados na escola, com os presenciados no campo, e não confundam a atividade com passeios ou apenas lazer. Assim, os professores realizaram visitas - anteriores às aulas de campo - às unidades de conservação, leitura de bibliografia relevante sobre o tema e a análise de outros guias de campo.

Os docentes realizaram a atividade em três etapas, em que a primeira consistiu na realização de diferentes atividades pedagógicas ainda na escola, com o objetivo de perceber os conhecimentos prévios dos alunos sobre ecologia e/ou educação ambiental. Na segunda etapa, já nas unidades de conservação, realizada com o auxílio de roteiros elaborados pelos professores e até de guias dos parques, os estudantes deveriam observar o ambiente e as possíveis interações ecológicas que pudessem estar ocorrendo nas trilhas, fazendo anotações de dados e elaborando hipóteses sobre os fenômenos.

De volta às escolas, por fim, os professores aplicaram questionários - com exceção de Silva (2019) que realizou um grupo focal - aos estudantes participantes com o objetivo de analisar e compreender suas percepções pessoais acerca da atividade realizada, assim como dos conhecimentos sobre ecologia e educação ambiental que foram abordados nas unidades de conservação. Alguns professores ainda realizaram atividades envolvendo a comunidade escolar, com a realização de feiras de ciências, em que os próprios alunos apresentaram os trabalhos realizados nas aulas de campo, assim como trabalhos sobre educação ambiental.

Nas respostas desses questionários (e perguntas do grupo focal), os docentes observaram que a grande maioria dos alunos considerou as aulas de campo interessantes e prazerosas. Além disso, através da comparação com os questionários realizados antes das aulas de campo, foi identificado o desenvolvimento de novo vocabulário e novas percepções acerca dos conhecimentos de ecologia, além de uma sensibilização maior dos alunos envolvendo o cuidado e preservação do meio ambiente. Outra percepção foi a mudança de postura dos alunos durante as aulas em sala de aula, após a aula de campo, em que os professores notaram os alunos mais atentos e participativos.

Todos os professores consideram que o objetivo principal foi alcançado: motivar os alunos a serem mais participativos nas aulas de ciências e biologia, do mesmo modo que tornar o ensino de ecologia e educação ambiental significativo. Andrade (2019) afirmou que além do evidente aumento do interesse dos alunos durante e após as aulas de campo, sentiu uma mudança na própria atuação como professor, visto que mudou sua percepção sobre a utilização de ambientes externos à escola, que passou de uma visitação para a possibilidade de atividades de cunho investigativo. Outra mudança que também pode ser percebida nos demais tra-

balhos, diz respeito ao aspecto sentimental dos professores, que disseram experimentar uma sensação de bem estar vinda do *dever cumprido*, visto que seus objetivos foram alcançados.

Lima (2019), analisou também que as atividades de observação, procura, investigação e coleta desenvolvidas nas trilhas, tornaram os alunos os sujeitos principais do processo de construção do conhecimento. Santos (2019) coloca que esse protagonismo dos alunos, durante a atividade, faz com que se entendam como membros da sociedade, usando seus conhecimentos frente não somente aos desafios e problemas encontrados no meio ambiente, mas na sociedade moderna em geral. Os autores apontaram também que perceberam os alunos mais sensibilizados no sentido de cuidado e preservação do meio ambiente, além de terem realizado a importância da existência e manutenção de unidades de conservação, colocando-as como fundamentais no cuidado do patrimônio natural de suas localidades.

Vale ressaltar que notamos que os autores não enxergam as aulas de campo, assim como outras práticas pedagógicas ativas, substituindo as aulas tradicionais e livros didáticos, mas como metodologias complementares, que funcionam justamente para trazer sentido ao que é trabalhado dentro de sala de aula, além de proporcionar uma mudança de postura dos estudantes, em que esses, através dessas práticas, passam não só a compreender melhor o que está sendo estudado na escola, como se tornam mais participativos.

Deste modo, é possível compreender que os autores consideraram suas práticas positivas, visto que atingiram não apenas seus objetivos, mas perceberam que as atividades promoveram uma mudança nos alunos, que transcenderam os limites de suas disciplinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos, com este estudo, que ações educativas acontecendo em unidades de conservação vêm sendo *alquimicamente* produzidas e significadas para promover a educação ambiental e o ensino de ecologia. Compreendemos que esses autores entendem que uma forma adequada para o ensino de ciências e biologia (ao mesmo tempo que entendem a não adequada) deve estar inserida em um padrão de metodologias que envolvam a prática das ciências nas escolas (ainda que ocorram em espaços fora do ambiente escolar), ao mesmo tempo que estimulem o pensamento científico nos alunos. Percebe-se que as ciências de referência possuem qualidades que podem ser entendidas como uma "fórmula", e quando são reformuladas para as linguagens pedagógicas, através dos processos alquímicos, vão definir o que os estudantes devem "possuir" e desejar como qualidades normais (POPKEWITZ, 2001). Essa alquimia produz, desse modo, professores que, ao adotarem essas metodologias, vão se sentindo recompensados, uma vez que estão proporcionando o sentido que aproxima os alunos tanto de temáticas da atualidade, como com o que é trabalhado dentro de sala de aula. Desse modo, vai se construindo o "bom" e "adequado" (assim como o não tão bom, e pouco adequado) professor de ciências e biologia (FERREIRA & GOMES, 2020).

Esse trabalho, portanto, abre portas para uma melhor compreensão dos processos alquímicos das disciplinas escolares Ciências e Biologia, que têm produzido e reproduzido discursos de verdade sobre as práticas pedagógicas envolvendo principalmente as temáticas ecologia e educação ambiental nas escolas do país, do mesmo modo de como esses processos têm produzido os professores de ciências e biologia, através das metodologias adotadas por esses para fazer com que seus alunos estejam adequados às normas produzidas pelos sistemas de pensamentos. Assim como Popkewitz (2001) coloca em seu livro, não foi assumido aqui um ob-

jetivo de encontrar respostas para perguntas sobre alternativas a se buscar, “mas pôr fim à maneira como *contamos a verdade* sobre nós mesmos como professores e sobre as crianças e, assim, abrir um espaço potencial para alternativas.” (POPKEWITZ, 2001, p. 21).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. **Trabalhando biodiversidade em uma unidade de conservação.** Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, UFRJ, p. 52, 2019.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Portaria normativa nº 17, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2009.

BRASIL. Regulamento do Curso de Pós–Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. **Instituto de Biologia,** UFRJ, 2017.

BRASIL. Regimento Geral do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Belo Horizonte, UFMG, 2020.

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Orgs.). **Currículos, disciplinas escolares e culturas.** Petrópolis: Vozes, p. 185-213, 2014.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. **Roteiro**, v. 46, p. e23827, 2020.

GONÇALVES, V. J. **Conhecendo a Concepção de Educação Ambiental de Estudantes de Ensino Médio de uma Escola de Ji-Paraná-Ro e a Proposição de um Guia de Campo como Recurso Didático**. Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, p. 53, 2020

LIMA, V. S. **Guia de Atividades Práticas Curriculares no Parque Natural Municipal da Taquara.** Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 35, 2019

MARSICO, J.; FERREIRA, M. S. História do currículo do presente: investigando processos alquímicos no ensino de ciências para a Educação de Jovens e Adultos no Brasil. **ETD: Educação Temática Digital**, v. 22, p. 837-855, 2020.

OLIVEIRA, F. A. G. **Guias e Roteiros de Campo Para Aulas de Ecologia: Uma Abordagem Contextualizada no Ensino de Ciências da Natureza**. Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, p.201, 2020.

OLIVEIRA, S. O; FERREIRA, M. S. Educação Ambiental, Formação de Professores e Currículo: uma análise dos discursos produzidos no cenário educacional (2000-2016). **X EPEA Encontro Pesquisa em Educação Ambiental,** São Cristóvão, 2019

POPKEWITZ, T. S. **Lutando em defesa da alma:** a política do ensino e a construção

do professor. Porto Alegre: Artmed, 2001.

POPKEWITZ, T. S. Estudios curriculares y la historia del presente. **Profesorado:** Revista de Currículum y Formación de Profesorado, v. 14, n. 1, p. 355-370, 2010.

QUIROGA, K. T; FERREIRA, M. S. Os conhecimentos e sujeitos da Educação Ambiental: historicizando experiências formativas no Parque Nacional de Itatiaia (1937-2020). **Educar** em Revista. Curitiba, v. 38, e85991, 2022

SANTOS, A. V. F.; FERREIRA, M. S. Currículo nacional comum: uma questão de

qualidade? **Em Aberto,** Brasília, v. 33, n. 107, p. 27-44, 2020.

SANTOS, C. A. P. **Aula de campo como estratégia metodológica para o Ensino de Biologia: Um Estudo no Geopark Araripe**. Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, p.172, 2019

SILVA, J. E. **Ensino de Biologia e Educação Ambiental: Desenvolvendo Estratégias Didáticas no Vale Do Riacho São José, no Agreste do Estado de Pernambuco.** Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM). Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, p. 80, 2019.

‘JOGANDO VERDE’: PRODUÇÃO E USO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE A MATA ATLÂNTICA NO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA - UFRJ

Rafael Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
rrnflaman@gmail.com

Katherine Nunez Machulis
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
katerinenmachulis@gmail.com

Vitória Fabrícia de Morais Zwirchmayr
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
vitoriademoraiss@gmail.com

Cassiane Lopes Corrêa
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
cassiane.lopes@gmail.com

Renan Barbosa Rodrigues
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
renan110902@gmail.com

Marcia Serra Ferreira
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
marciaserraferreira@gmail.com

RESUMO

O trabalho relata a produção e uso do material didático intitulado ‘Jogando Verde’, que é voltado para a abordagem do bioma Mata Atlântica nas aulas de Ciências e Biologia. Ele foi produzido em nossas atividades de formação inicial no âmbito do ‘Projeto Fundão Biologia’, uma iniciativa de extensão pioneira na UFRJ. Aqui, abordamos tanto as escolhas que fizemos na produção desse material quanto os primeiros usos do mesmo em duas Feiras de Ciências realizadas, no ano de 2022, em escolas públicas parceiras do Projeto. Ele é composto por 101 cartas que representam seres vivos (produtores, consumidores e decompositores), recursos e eventos da Mata Atlântica, sendo um material versátil e que pode ser utilizado de variadas formas por professores e escolas. O nosso uso envolveu a montagem de cadeias alimentares com estudantes do ensino regular e da modalidade EJA, trazendo à tona a potencialidade da gamificação no ensino de Ciências e Biologia. Além disso, o fato de conseguirmos levar um material didático dessa natureza a estudantes de faixas etárias diversas, que frequentam séries, níveis e modalidades de ensino variadas, nos possibilitou enxergar, em nossa formação inicial, um modo dinâmico de abordar certos conhecimentos escolares na docência.

Palavras-chave: currículo, cadeia alimentar, jogo didático, Mata Atlântica, Projeto Fundão Biologia.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo relatar a produção e uso do material didático intitulado ‘Jogando Verde’, que é voltado para a abordagem do bioma Mata Atlântica nas aulas de Ciências e Biologia. Ele foi produzido em nossas atividades de formação inicial[1] no âmbito do ‘Projeto Fundão Biologia’, uma iniciativa

1 Estamos nos referindo às nossas ações de extensão, como bolsistas do Programa Institucional de Fomento Único de Ações

de extensão pioneira na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Aqui, especificamente, abordaremos tanto as escolhas que fizemos na produção do referido material didático quanto os primeiros usos do mesmo em duas Feiras de Ciências realizadas, no ano de 2022, em escolas públicas da Rede Municipal do Rio de Janeiro parceiras do Projeto.

Fundado no ano de 1983, o 'Projeto Fundão Biologia' constituiu, inicialmente, parte de uma ação mais ampla nomeada 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade'. Envolvendo diferentes unidades acadêmicas da UFRJ, coube ao Instituto de Biologia a criação do 'Setor Biologia' desta ação, produzindo materiais didáticos e atividades de formação inicial e continuada de professores em uma sala ambiente financiada, até meados dos anos de 1990, com recursos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Subprograma Educação para a Ciência, da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PADCT/SPEC/CAPES) (FERREIRA *et al.*, 2013). Com o término deste financiamento, o 'Setor Biologia' foi se tornando autônomo em relação aos demais setores do projeto maior da universidade (FERREIRA *et al.*, 2013), recriando as suas formas de funcionamento e atuação por meio da obtenção de bolsas acadêmicas e, posteriormente, de editais da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Assim, financiadas pelo Programa Institucional de Fomento Único de Ações de Extensão (PROFAEX) da UFRJ, nossas ações no 'Projeto Fundão Biologia' se desenvolvem em meio a discussões curriculares mobilizadas no 'Grupo de Estudos em História do Currículo', coletivo de pesquisa que é parte do 'Núcleo de Estudos de Currículo' (NEC) sediado na Faculdade de Educação da mesma instituição. Em tais discussões, vimos compreendendo os currículos como "construções sócio-históricas que produzem e hegemonizam significados sobre quem somos e sobre aquilo que sabemos" (FERREIRA, 2014, p. 187), percebendo a importância de produzir materiais didáticos voltados para temáticas que sejam relevantes para os contextos escolares no Rio de Janeiro e, simultaneamente, para a sobrevivência como um todo no planeta. É neste cenário que a Mata Atlântica foi escolhida como temática para a composição do material didático aqui relatado, propondo uma outra abordagem sobre a diversidade dos seres vivos e suas relações dentro deste bioma. Na próxima seção, apresentamos uma descrição do 'Jogando Verde' articulada ao modo como este foi concebido e utilizado.

PRODUÇÃO E USO DO MATERIAL DIDÁTICO 'JOGANDO VERDE'

O material didático 'Jogando Verde' foi concebido a partir de nossas experiências com jogos de baralho como o 'Monopoly Deal' e o 'Pokémon Trading Card Game', ambos pautados em regras associadas a variados tipos de cartas. Em reuniões da equipe do projeto, iniciamos problematizando que tipo de material poderia mais bem expressar as nossas intenções na abordagem do bioma Mata Atlântica. Naquele contexto, as ideias floresciam conforme as reuniões iam acontecendo, com uma série de ajustes que resultaram na concepção do jogo, desde o levantamento das informações científicas e dos custos envolvidos até a produção artística dos materiais.

Em todo o processo, tínhamos em mente que o material didático deveria ser o mais acessível possível em termos de custos para a reprodução do mesmo, além de ocupar pouco espaço de armazenamento no espaço escolar. Foi nesse cenário que a ideia de um baralho biológico emergiu, sendo composto por cento e uma (101) cartas que representam seres vivos, recursos e eventos da Mata Atlântica, assim distribuídas:

de Extensão (PROFAEX), no âmbito do subprojeto 'Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia', em articulação com projetos de pesquisa e extensão coordenados pela última autora com recursos do CNPq e da Faperj.

a) onze (11) cartas dos decompositores, compostas por uma diversidade de fungos e bactérias;
b) onze (11) cartas com os seguintes produtores: Andirá, Cereja do Mato, Clusia, Erva Santa Maria, Grama, Ipê Rosa, Jacarandá, Manacá, Mata Pau, Palmito Juçara e Pau Brasil;
c) quarenta e seis (46) cartas com os seguintes consumidores: Anta, Barata, Barata cabeça da morte, Barata-Germânica, Besouro de Chifre, Besouro rola-bosta, Bicho-pau, Borboleta, Bugio, Cachorro-do-mato, Calango, Camundongo-do-mato, Capivara, Caranguejeira, Cigarra, Cobra-coral, Cupim, Esperança, Formiga, Gafanhoto, Garça-branca, Gongolo, Harpia, Jaguatirica, Jararaca-da-mata, Jataí, Libélula, Mariposa Bruxa, Mico-leão-dourado, Minhoca, Mosquito da Dengue, Muriqui, Onça-parda, Onça-pintada, Papa-moscas, Percevejo, Pulgão, Saíra-sete-cores, Sapo Cururu, Saúva, Soldadinho, Tamanduá Bandeira, Tatu-canastra, Tiê-sangue, Traça e Tucano-de-bico-preto;
d) dezesseis (16) cartas com os seguintes eventos: Abertura de Estradas, Baixa Valorização dos Guardas, Caça Ilegal, Chuva Forte, Coleta Ilegal, Construções Ilegais, Dia Ensolarado, Expansão Urbana, Falta de Fiscalização, Insolação, Pesca Ilegal, Queimadas, Ressaca, Sucateamento de Órgãos Ambientais, Tráfico de Espécies e Ventania;
e) dezessete (17) cartas com os seguintes recursos: Acasalamento, Aninhamento, Aroma Forte, Caça, Carnivoria, Coorte, Cores Apostemáticas, Cuidado Parental, Devorar, Fotossíntese, Fruto Maduro, Herbivoria, Inflorescência, Matilha, Pastagem, Predação e Primavera.

Cada carta do baralho é composta por um título que, no caso dos seres vivos, é o nome popular e científico dos mesmos[2], enquanto nas cartas de recursos e eventos, há a identificação de cada um dos processos. Ao lado de cada título há uma ilustração que ajuda a identificar tanto o tipo de carta quanto os níveis tróficos que os organismos ocupam: os produtores são indicados com a ilustração de uma folha, os consumidores com a pegada de um animal e os decompositores com uma cultura em placa de petri. Abaixo do título temos uma imagem do organismo, evento ou recurso, que foi produzida pela equipe ou extraída do banco de imagens disponíveis no Canvas, seguida de um pequeno texto com informações que buscam auxiliar os estudantes na compreensão de como posicionar cada carta no decorrer do jogo, sem que as mesmas os direcionem completamente. Além disso, cada carta possui dois números sobrepostos às imagens: o de cima refere-se a pontos que simbolizam a quantidade necessária de energia para a passagem para um novo nível trófico; o de baixo, por sua vez, diz respeito ao número de pontos necessários para a atividade de reprodução, o que colocaria mais indivíduos da mesma espécie na rodada. Por fim, com tais características, o baralho é composto por cartas em quatro cores distintas: as cartas das plantas e animais são de cor amarela; as cartas dos decompositores são de cor preta; as cartas dos eventos são de cor verde; as cartas dos recursos são de cor vermelha. Observe um exemplar de cada uma delas na Figura 1.

As informações para a confecção de cada uma das cartas, com a escolha dos seres vivos, assim como dos eventos e recursos a serem utilizados, foram obtidas em levantamento bibliográfico sobre o tema. Assim, garantimos que cada ser vivo presente no baralho se apresenta realmente na Mata Atlântica, com informações nas cartas acerca dos hábitos alimentares de cada espécie, da densidade das populações e de dados que permitem refletir sobre o comportamento das mesmas em teias alimentares. Mais do que isso, com o levantamento bibliográfico pudemos assegurar que somente informações cientificamente corretas fossem efetivamente postas em jogo, garantindo que o mesmo possa ser utilizado como material didático em aulas e atividades de Ciências e Biologia.

2 Em alguns decompositores, pela nossa dificuldade até o momento de acesso à uma diversidade compatível com o bioma Mata Atlântica, optamos por utilizar somente os termos ‘fungos’ ou ‘bactérias’.

Figura 1 - Exemplos dos tipos de cartas que compõem o material didático 'Jogando Verde'.

Essa 'virada de chave' da concepção do material didático nos permitiu ampliar o leque de possibilidades e, nesse contexto, nos lembramos de um jogo antigo de cartas nomeado 'Pontinho'. Nele, diferentemente do 'Buraco', as sequências são montadas coletivamente, uma vez que elas não servem para o acúmulo de pontos, mas para o descarte dos mesmos nas mãos dos jogadores. Tomando essa ideia como ponto de partida, iniciamos os testes do 'Jogando Verde' na equipe da seguinte forma: *(a)* o jogo se inicia com o descarte da carta de um produtor; a partir daí, cada jogador completa de forma cientificamente correta a cadeia desse produtor (e para isso deve utilizar as informações contidas nas cartas) ou então inicia outra, descartando outro produtor na mesa; *(b)* o jogador que estiver sem carta para descarte compra uma carta do baralho, que pode ser descartada caso complete uma das cadeias ou seja um novo produtor; *(c)* as cartas de decompositores fecham as cadeias em qualquer etapa, além de virarem o sentido do jogo; *(d)* o descarte de uma carta de evento pula o próximo jogador, evitando que o mesmo participe da rodada; *(e)* o descarte de uma carta de recurso também pula o próximo jogador, evitando que o mesmo participe da rodada, além de fazê-lo comprar uma carta do baralho, o que aumenta o número de cartas na mão do mesmo; *(f)* ganha o jogo o estudante que fica sem cartas na mão, com o jogo podendo continuar até que o último estudante da rodada descarte todas as suas cartas na montagem das cadeias.

Os inúmeros testes realizados pela equipe no Projeto Fundão Biologia puderam promover uma série de ajustes no material didático tanto no número de cartas disponíveis (para cada tipo) de acordo com o tempo de uso no universo escolar, quanto nas informações disponíveis em cada uma das cartas, de modo a que

auxiliassem na montagem das cadeias sem o fornecimento de respostas prontas. Nesse contexto, assumimos que as cartas poderiam ter mais informações do que o necessário para esse uso em específico, uma vez que podem ser usadas de forma ainda mais complexas, como para a montagem de teias alimentares. Foi nessa direção que incluímos, por exemplo, os números relativos à energia e reprodução, imaginando que os mesmos poderão ser utilizados em atividades mais complexas no ensino médio. Nestas, por exemplo, a passagem para um novo nível trófico poderia estar relacionada aos pontos de energia das cartas, enquanto a reprodução poderia servir para pensar as questões populacionais envolvidas nas relações intra e interespécies no bioma Mata Atlântica.

Com a realização dos testes, partimos para o uso do material didático em duas Feiras de Ciências em escolas parceiras da rede municipal do Rio de Janeiro. A primeira ocorreu na Escola Municipal Chile, localizada no bairro de Olaria, zona norte do município do Rio de Janeiro; a segunda no Centro de Educação de Jovens e Adultos Itaboraí (CEJA Itaboraí), localizado no município de Itaboraí, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. No primeiro caso, havia uma quantidade muito grande de estudantes, que foram organizados em grupos menores e divididos entre as mesas. Ao serem instruídos sobre o modo de funcionamento do jogo, muitos desses estudantes o relacionaram com outros jogos já conhecidos e utilizados por eles, o que facilitou sobremaneira a dinâmica da atividade proposta. No segundo caso, com um número menor de estudantes jovens e adultos, a maioria mulheres, pudemos perceber maiores dificuldades na compreensão das regras do jogo, o que nos permitiu vivenciar modos diferenciados de explicar as mesmas para públicos escolares bastante diferenciados.

Na Escola Municipal Chile, tivemos cerca de quinze (15) minutos com cada grupo, tempo absolutamente adequado para a realização de duas (2) a três (3) rodadas, com uma ampla e divertida participação dos estudantes. O interesse pelo jogo fez com que os estudantes levantassem inúmeras questões sobre os seres vivos, seus hábitos alimentares e suas posições nas cadeias tróficas. No processo, foi possível perceber que muitos passaram a enxergar as relações interespécies de forma cíclica, ressignificando noções (como a de produtores, consumidores e decompositores) já anteriormente estudadas nas aulas da disciplina escolar Ciências. Nesse contexto, muitos estudantes gostaram tanto da atividade que pediram para continuar na mesa mesmo após o término do tempo de permanência dos grupos. Também a receptividade dos professores da escola que acompanharam os grupos foi positiva, sendo o material didático 'Jogando Verde' considerado por eles como uma boa ferramenta para o uso em sala de aula.

No CEJA Itaboraí, apesar de alguns estudantes se sentirem inicialmente inseguros com a temática abordada, observamos o quanto a participação na atividade pôde produzir mais confiança na compreensão e uso dos conceitos ecológicos. Foram realizadas várias perguntas sobre a posição dos seres vivos nas cadeias, o que possibilitou um maior entendimento da ciclagem de matéria e energia. Todos demonstraram terem gostado da experiência, muitos a consideraram bastante divertida e produtiva para a aprendizagem, reafirmando a nossa intenção de que o material didático pudesse ser usado em todas as faixas etárias que frequentam a educação básica. Além disso, muitos estudantes pediram para ficar mais tempo jogando conosco, relacionando essa experiência com as vivências do dia a dia. Nesse contexto, alguns citaram a relação da ciclagem e decomposição com a riqueza e nutrição do solo; outros falaram sobre experiências anteriores com seres vivos da Mata Atlântica expostos no jogo. Por fim, para alguns estudantes da EJA, essa foi a primeira experiência com uma atividade dessa natureza na escola; para outros, que já haviam tido acesso à jogos didáticos, isso ainda não ocorrido na modalidade. Cada um dos relatos, tanto os vivenciados no CEJA Itaboraí quanto na Escola Municipal Chile, fizeram com que percebêssemos a potencialidade do material desenvolvido,

assim como da prática da gamificação como construtora de conhecimentos escolares nas disciplinas escolares Ciências e Biologia.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Como já explicitado, a realização desse trabalho trouxe à tona a potencialidade da gamificação no ensino de Ciências e Biologia. O fato de conseguirmos levar um material dessa natureza a estudantes de faixas etárias diversas, que frequentam séries, níveis e modalidades de ensino variadas, nos possibilitou enxergar, em nossa formação inicial, um modo dinâmico de abordar certos conhecimentos escolares na docência. Os relatos dos estudantes de ambas as escolas reforçaram a nossa compreensão acerca da importância de planejamentos bem elaborados, focados na produção de materiais de caráter lúdico que, além de facilitarem a aprendizagem, "permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo" (FRIEDMAN, 1996, p. 56).

No caso aqui relatado, a abordagem do bioma Mata Atlântica por meio de um jogo de cartas permitiu o acesso dos estudantes a uma biodiversidade que, apesar de próxima, não é reconhecida por eles como parte da vida diária no estado do Rio de Janeiro. Além disso, as cadeias alimentares puderam ser ensinadas de forma lúdica e concreta, escapando das explicações científicas pouco inteligíveis no ambiente escolar. Do ponto de vista da nossa formação como futuros professores, essa experiência nos permitiu ingressar na profissão docente enfrentando os desafios de trabalhar de forma colaborativa na produção de materiais e atividades que transformem os currículos de acordo com as variadas realidades. É nesse contexto que percebemos a gamificação com uma potencialidade transgressora e construtiva, capaz de valorizar a capacidade de aprender de diferentes estudantes, assim como a nossa de ensinar em variados contextos. Afinal, de acordo com Ilma Veiga (1996, p. 31),

> [...] quando se busca uma nova organização do trabalho pedagógico, está se considerando que as relações de trabalho, no interior da escola, deverão estar calcadas nas atitudes de solidariedade, de reciprocidade e de participação coletiva, em contraposição à organização regida pelos princípios da divisão do trabalho, da fragmentação e do controle hierárquico.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Marcia Serra. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: Antonio Flavio Moreira; Vera Maria Candau. (Org.). **Currículos, disciplinas escolares e culturas.** 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014, p. 185-213.

FERREIRA, Marcia Serra; SILVA, Caroline dos Santos Maciel; SILVA, Cristiane Fonseca Caetano da; SOUZA, M. L. ; BEDA, Marion de Araújo; ALBUQUERQUE, Valmíria Moura Leôncio de; ALBUQUERQUE, Valquíria Moura Leôncio de. **Projeto Fundão 30 anos.** Biologia. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ, 2013.

FRIEDMANN, Adriana. **Brincar:** crescer e aprender. O resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Projeto Político-Pedagógico da Escola: Uma construção coletiva. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro. (Org.). **Projeto Político Pedagógico da Escola:** uma construção possível. 2ª ed. Campinas: Papirus, 1996, p. 11-35).

CURRÍCULO E ALQUIMIA DAS DISCIPLINAS ESCOLARES CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Túlio Vieira dos Santos
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
vieiratulios@hotmail.com

Lívia da Silva Queiroz
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
liviaqueiroz12@yahoo.com.br

Joanna da Silva Reis Alves
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
joannareisbio@gmail.com

Carolina de Almeida Martins
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
martins.almeida.carolina@gmail.com

Maria Célia Santana Aguiar
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
aguiaceli@gmail.com

Vanessa Stefano Masquio
Secretaria Municipal de Educação (SME/RJ)
nessastefano.ppgeb@gmail.com

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
margaridaplgomes@gmail.com

RESUMO

No presente trabalho, a partir de uma análise discursiva de práticas pedagógicas, procura-se dar destaque a processos alquímicos que vêm produzindo os currículos das disciplinas escolares Ciências e Biologia, bem como os sujeitos da escolarização. Tendo como base os estudos de Thomas Popkewitz, busca-se analisar como sistemas de pensamento produzem os conhecimentos valorizados nas disciplinas Ciências e Biologia, produzindo também os sujeitos - alunos e professores - envolvidos nos processos de ensinar e aprender. Para isso, são reunidos resultados e análises de produções do Grupo de Pesquisa Currículos Escolares, Ensino de Ciências e Materiais Didáticos. Em meio aos conhecimentos escolares sobre animais, botânica, hortas escolares e questões étnico-raciais e sociocientíficas, argumenta-se que historicizar os currículos possibilita compreender as regras e padrões discursivos que participam da constituição dos estudantes, professores e disciplinas escolares.

Palavras-chave: currículo, conhecimento escolar, ensino de Ciências, ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

Com histórias entrelaçadas, as disciplinas escolares Ciências e Biologia foram influenciadas pelo movimento de renovação do ensino de Ciências e o contexto reformista da educação brasileira entre os anos 1950-1970 (GOMES, SELLES e LOPES, 2013; MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009). Diante desse movimento, uma miríade de "novas formas de ensinar" emerge e se capilariza sócio-historicamente nos currículos de Ciências e Biologia.

Se a saída de uma matriz propedêutica para habitar solos construtivistas é um marco para o ensino, tal movimento carece de ser indagado à luz dos processos regulatórios[1] que marcam os currículos escolares (POPKEWITZ, 2001). Perante a história dessas disciplinas, e da multiplicidade de práticas pedagógicas que floresceram a partir do movimento de renovação do ensino de Ciências e Biologia no Brasil, interrogamos os processos de produção, circulação e transformação dos conhecimentos escolares.

Compreendemos o conhecimento escolar a partir das suas contingências históricas, emaranhado em práticas discursivas (FOUCAULT, 1996) e situado em relações de poder. Estas, sinalizam a dimensão produtiva do currículo relacionada a processos de subjetivação e diferenciação decorrentes da alquimia das disciplinas escolares (POPKEWITZ, 2001)[2].

Diante dos anseios psicológicos e pedagógicos das disciplinas escolares, complexas articulações entre conhecimentos científicos e escolares, teorias da aprendizagem, disposições psicológicas, categorias sociais e materiais didáticos atuam corporificando princípios sobre quem somos ou deveríamos ser (POPKEWITZ, 2001). Historicizar essa dinâmica pode esclarecer de que formas processos de normalização qualificam e desqualificam os professores e alunos, em meio à constituição das disciplinas escolares.

Junto aos estudos de História do Currículo e das disciplinas escolares Ciências e Biologia (POPKEWITZ, 2001; MARANDINO; SELLES e FERREIRA, 2009; GOMES; SELLES e LOPES, 2013; FERREIRA e GOMES, 2021), este trabalho tem como objetivo tecer diálogos entre diferentes investigações acerca dos processos alquímicos dessas disciplinas escolares. A partir da reunião de teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso produzidos no âmbito do Grupo de Pesquisa Currículos Escolares, Ensino de Ciências e Materiais Didáticos[3], em que diferentes enfoques são dados às referidas disciplinas, apostamos ser possível elucidar a malha histórica implicada na simultânea produção dos currículos e dos sujeitos da escolarização.

APOSTAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Nesta escrita, partimos da compreensão da dimensão curricular como produzida sócio-historicamente, em meio às relações de saber e poder acerca do que temporalmente encontra espaço para emergir nas práticas discursivas (FOUCAULT, 1996) do ensino. Nessa perspectiva, é possível considerar que nossas visões, verdades e a própria linguagem são fabricadas via raciocínios historicamente formados (POPKEWITZ, 2001).

1 A noção de regulação aqui mobilizada tem pouco a ver com um crivo moral, a mesma é considerada em torno de "uma premissa sociológica de que todas as situações sociais têm restrições e constrições historicamente inscritas sobre nossa individualidade" (POPKEWITZ, 2011, p. 191). Nesse caso, o autor chama atenção para os processos regulatórios associados às práticas educativas, que visam conduzir a conduta dos sujeitos da escolarização.

2 O conceito de alquimia das disciplinas escolares, proposto pelo curriculista Thomas Popkewitz (2001), se refere à reconfiguração dos conhecimentos para comporem os currículos escolares. Mais que uma transformação epistemológica diante das ciências de referência, a reconfiguração dos conhecimentos está atrelada à subjetivação e diferenciação dos sujeitos da escolarização, em meio a princípios de normalização.

3 O grupo de pesquisa é vinculado ao NEC - Núcleo de Estudos Curriculares da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FE/UFRJ). Dentre outros interesses, vem se dedicando à compreensão sócio-histórica dos currículos escolares, apostando numa abordagem discursiva e pós-estrutural para tecer considerações sobre as disciplinas escolares e seus materiais didáticos.

Ao focalizar essa dimensão discursiva na História do Currículo, acionamos uma compreensão de poder capilarizado, que não intenta exclusivamente reprimir a ação social, mas atua fortemente na sua produção (FOUCAULT, 1979). Diante disso, apresentamos a mobilização em torno da alquimia das disciplinas escolares como aposta teórico-metodológica para investigar a história dos currículos de Ciências e Biologia.

A *alquimia das disciplinas escolares* pode ser compreendida como parte dos processos de transformações dos conhecimentos que participam do ordenamento e manejo de professores e estudantes (POPKEWITZ, 2001). O interesse associado à alquimia paira sobre "as tecnologias que traduzem os campos disciplinares, tais como a física e a música, em modelos curriculares que ordenam a instrução" (LIMA e GIL, 2016, p. 1145). A "alquimia que faz o mundo e os eventos parecerem objetos da lógica remove as amarras sociais do conhecimento" (POPKEWITZ, 2001, p. 35), colocando o foco da aprendizagem na administração da maneira como as crianças constituem-se enquanto sujeitos morais das próprias ações (FERREIRA e GOMES, 2021).

Dessa maneira, podemos considerar que os conhecimentos escolares são produzidos em meio a discursos psicológicos e pedagógicos que normalizam os sujeitos, subjetivando-os por meio de um "sistema de pensamento que produz e confina o nosso modo de pensar e agir sobre as (e nas) coisas do mundo" (FERREIRA e GOMES, 2021, p. 5). O fio que costura o conjunto de artigos, teses e dissertações que embasam a discussão aqui proposta é a própria alquimia curricular.

A partir de diferenciados interesses de pesquisa, lançamos mão de uma análise discursiva (FISCHER, 2002; FOUCAULT, 1979) sobre as práticas pedagógicas, visibilizando uma multiplicidade de processos alquímicos que vêm produzindo as disciplinas escolares, bem como os sujeitos da escolarização. Para tal, revisitamos produções que investigam o currículo escolar de Ciências e Biologia.

Portanto, consideramos os resultados de uma dissertação que se debruça sobre os animais no ensino de Biologia (SANTOS, 2021); uma tese sobre ambientalização curricular em escolas do Município de Bom Jesus da Lapa, Bahia (AGUIAR, 2021); um artigo que se interessa pelos elementos étnico-raciais que atravessam o currículo de Ciências e Biologia (QUEIROZ e GOMES, 2022); uma dissertação em andamento que investiga os elementos alquímicos que produzem a botânica em livros didáticos (MARTINS, 2022); e um artigo que investiga os sentidos atribuídos ao sociocientífico a partir de processos alquímicos (ALVES, 2023).

Acreditamos que, ao unir essas produções curriculares do Grupo de Pesquisa Currículos Escolares, Ensino de Ciências e Materiais didáticos, construímos um panorama que evidencia dissipados modos de subjetivação nas disciplinas escolares, bem como rascunha a própria história curricular do ensino de Ciências e Biologia. Focalizando um conjunto de textos de diferentes naturezas – didáticos e científicos –, as investigações se dedicam, de modo geral, a analisar os elementos alquímicos que participam da produção das disciplinas escolares. Considerando que partem de processos produtivos do poder, os enunciados (FISCHER, 2002) mobilizados nesses trabalhos indicam efeitos dos processos alquímicos que constituem os currículos escolares. Frente aos apontamentos feitos, tecemos nossas considerações acerca da alquimia das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

ALQUIMIA NOS CURRÍCULOS ESCOLARES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Iniciamos apresentando os processos alquímicos que produzem os animais nas disciplinas escolares Ciências e Biologia (SANTOS, 2021). Como exemplo, trazemos práticas pedagógicas sobre aranhas conforme apresentadas por Cardoso *et al*. (2013). O trabalho ressalta a importância destes animais nos ecossistemas, contribuindo para a "formação de cidadãos críticos e conscientes" (CARDOSO *et al*., 2013, p. 89). Na medida em que o "raciocínio ecológico" em torno desses animais constitui aspectos da cidadania, em meio aos

processos alquímicos uma delimitada "postura ambiental" é produzida como norma (POPKEWITZ, 2001) a ser alcançada, regulando os modos das crianças e aranhas atuarem nos currículos escolares.

Entre discursos acerca dos conhecimentos anatômicos, estruturas sensoriais, relações inter e intraespecíficas, hábitos alimentares e de habitação, mecanismo de produção de teias, comportamentos reprodutivos, entre outros, as práticas pedagógicas com as aranhas são planejadas. O aprendizado com esses animais os produz a partir de um binário entre as "influências negativas", como quando assumem sentidos de animais peçonhentos, e as "influências positivas", enquanto são entendidos como importantes agentes dos ecossistemas (CARDOSO *et al*., 2013, p. 100).

Buscando contrapor a nocividade rotineiramente atrelada a esses animais, o enfoque ecológico, a partir dos currículos escolares, atua para além de "mostrar que todos os seres têm sua função ecológica na natureza" (CARDOSO *et al*., 2013, p. 100). Para mais, ao passo que os processos alquímicos constituem as práticas pedagógicas (POPKEWITZ, 2001), aprender com as aranhas também está atrelado à regulação de uma "postura desejada" nos estudantes. Diante do anseio por cidadãos cosmopolitas, "ecologicamente conscientes" frente às crises ambientais, os processos alquímicos comparam e separam estudantes.

Isto é, na medida em que uma delimitada "postura ambiental" ganha decalques de norma, estudantes vão sendo incluídos/excluídos em suas relações pedagógicas com as aranhas (CARDOSO *et al*., 2013). As aranhas "perigosa" ou "inofensiva" são produzidas juntamente com a diferenciação dos alunos entre os que compreenderam ou não os "papéis ecológicos" destes animais. Assim, a alquimia normaliza mutuamente aranhas e crianças nos currículos escolares.

Enriquecendo a discussão, tratamos das contribuições de Aguiar (2021), cujos dados fornecem indícios de como práticas pedagógicas em torno de uma horta escolar alquimicamente produzem novos sentidos de integração curricular. Essa constatação emergiu da análise de processos de ambientalização curricular em escolas de Bom Jesus da Lapa, Bahia – duas urbanas e uma rural –, por meio do Projeto Escolas Sustentáveis no Ensino Fundamental. A horta é um sistema vivo onde ocorrem múltiplas interações. É também espaço de integração curricular, um recurso para o ensino de conhecimentos de ciências, geografia, matemática e português. A partir da mesma, discursos sobre as experiências de aprendizagem parecem transcender as fronteiras das disciplinas, formando estudantes de forma contextualizada e dinâmica.

À luz da abordagem de Popkewitz (2001), consideramos que, em meio a discursos integradores do currículo que produzem a horta escolar como espaço pedagógico multidisciplinar, estudantes e professores exercitam a reflexão sobre a valorização da produção campesina para a sobrevivência das populações rurais e urbanas, o desperdício alimentar, a desigualdade social atrelada à produção de alimentos (AGUIAR, 2021), entre outros aspectos que os moralizam e diferenciam nas práticas pedagógicas.

Em outra análise, percebemos que a produção do currículo de Ciências e Biologia para as relações étnico-raciais é atravessado por elementos alquímicos como a Lei 10.639/2003, discursos sobre a formação de professores e teorizações das Ciências Humanas (QUEIROZ e GOMES, 2022). Nessa produção, notamos como os enunciados da comunidade discursiva (JAEHN e FERREIRA, 2010) incidem, especialmente, sobre o tensionamento da objetividade dos processos e conceitos científicos; e a defesa das Ciências Naturais como uma alternativa para mitigar assertivas racistas outrora disseminadas.

As misturas alquímicas pensadas nas relações étnico-raciais regulam as abordagens sobre a "Ciência", produzindo "verdades" sobre o ensino de Ciências e Biologia (FERREIRA e GOMES, 2021). A partir de um binário que, por um lado, argumenta que a visão positivista da Ciência é um empecilho para tratar a temática

racial, uma vez que "o cientista é visto como um indivíduo neutro em relação ao seu contexto histórico-social, e que, portanto, produziria um conhecimento sem alinhamento dito ideológico" (NICOLADELI e SOUSA, 2018, p. 3998-3999). Por outro, defende a epistemologia acerca da cientificidade das Ciências da Natureza, considerando que seus conteúdos curriculares de cunho científico "dispõem de um conjunto de conhecimentos sobre a natureza dos seres vivos e das variações fenotípicas e suas explicações naturais" (KANOUTÉ e SILVA, 2018, p. 3686).

Em meio a disputas discursivas, as misturas desses elementos alquímicos produzem novas "verdades" sobre as Ciências, em que processos sociais e históricos de produção dos conhecimentos científicos são tensionados. Como resultado, é perceptível que as normalizações de docentes e estudantes "desejáveis" são pautadas em habilidades de superação da fragmentação curricular das Ciências da Natureza e no diálogo com os conhecimentos científicos numa perspectiva sócio-histórica. Tal aspecto pode ser exemplificado neste trecho de um dos trabalhos analisados, quando os autores argumentam que

> o (a) professor tem função fundamental de expandir, de alguma maneira, os pensamentos dos(as) alunos(as). [...] O(a) professor(a) deve saber que os motivos causadores de situações de exclusão ou discriminação não se desenvolvem por meio de padrões biológicos, mas são produtos do meio social e cultural onde os(as) alunos(as) foram criados (BIANCHI *et al.,* 2016, p. 6001).

Em mais uma produção, em andamento, de nosso grupo, focalizando elementos que produzem alquimicamente a botânica em livros didáticos de Ciências, a partir de Martins (2022), identificamos nos livros didáticos elementos que caracterizam afeições sociais e históricas, percebendo o ensino da botânica ocorrendo de forma integralizada com outros conteúdos científicos, bem como vinculado a questões sociais, políticas, ambientais, ecológicas, de saúde, evolutivas, econômicas, científicas, populares e práticas.

Os discursos sobre a botânica nos livros didáticos são incorporados historicamente e organizados, por exemplo, a partir de pautas socialmente apresentadas nas políticas educacionais. A busca por uma integralização do ensino e uma formação cidadã atreladas aos conhecimentos botânicos são percebidos em alguns dos livros didáticos analisados, como em casos em que o ensino da botânica se associa a enfoques ecológicos sobre ecossistemas.

A relação das plantas com outros seres vivos; dispersão de sementes e importância na construção dos ecossistemas; importância econômica das plantas devido ao uso artesanal, alimentar e medicinal em diferentes regiões e ecossistemas brasileiros, são outros exemplos de abordagens integradoras da botânica nos currículos. Esses discursos emergem dos conteúdos dos livros e produzem, alquimicamente, os estudantes como cidadãos ambientalmente orientados.

Trabalhar com a alquimia nos livros didáticos nos permite indagar sobre o processo de produção e transformação das disciplinas e de seus conteúdos (Popkewitz, 2001). Assim, conseguimos argumentar, problematizar, e compreender discursos produzidos na apresentação dos conhecimentos botânicos nos livros didáticos atuais, evidenciando uma virada de conhecimentos descritivos e conteudistas para conhecimentos integrados aos diferentes assuntos ligados às Ciências.

Por fim, ao analisar as práticas discursivas acerca dos sentidos atribuídos ao sociocientífico em trabalhos do ENPEC, compreendemos que o sistema de raciocínio da modernidade incorpora e entrelaça diferentes discursos sobre ciência, sociedade e sujeitos ao abordar a temática, por exemplo, da educação alimentar (ALVES, 2023). A alquimia em torno dessa temática articula discursos psicológicos de salvação dos

alunos (POPKEWITZ, 2001) como aqueles que precisam ser transformados em cidadãos críticos, individuais, saudáveis e autônomos (ALVES, 2023). Um exemplo dessa dinâmica é a argumentação observada abaixo:

> a inserção da temática em aulas de Ciências ou outras disciplinas justifica-se por estar relacionada à necessidade de sensibilizar adolescentes sobre o conhecimento do próprio corpo, que exige posicionamento crítico em relação à nutrição e aquisição e manutenção de saúde [...]. A suplementação alimentar insere-se no campo de conhecimento e práticas transdisciplinares da Educação Alimentar e Nutricional [...] que por meio da articulação de múltiplos setores, dentre eles as escolas, busca contribuir com o processo de autonomia e autocuidado dos indivíduos. (PAOLI e MACHADO, 2017, p. 2).

No enunciado apresentado, tanto a autonomia e o desenvolvimento individual quanto a criticidade são reivindicados positivamente e produtivamente, pressupondo que são valores ausentes nos estudantes. O discurso pedagógico atrelado a questões sociocientíficas, como efeito de poder, incorpora teses culturais a respeito de quem o estudante deve ser. Isto produz um duplo ao inscrever valores como "criticidade", "autonomia" e "individualidade" no desenvolvimento intelectual enquanto universais e desejáveis, como a norma. Esse movimento cria, ainda que o ímpeto seja de incluir, processos de exclusão e abjeção de outras formas de ser estudante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, neste trabalho, um panorama de processos alquímicos que participam da produção das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Diante do questionamento ao perfil propedêutico, de tradições memorísticas e de excesso de conteúdos que marcava as disciplinas escolares, a aposta na experimentação e em estratégias ativas de ensino reconfiguraram as referidas disciplinas escolares a partir do movimento de renovação do ensino entre 1950-1970. Junto aos estudos curriculares de Popkewitz (2001), argumentamos que não só os "modos de ensinar" nas disciplinas escolares são reconfigurados historicamente, como estão eles mesmos atrelados a processos de subjetivação e regulação social nos currículos.

Em meio aos conhecimentos escolares sobre a botânica, a produção de hortas escolares, os animais e as questões étnico-raciais e sociocientíficas, princípios psicológicos e pedagógicos do ensino se associam delimitando a participação e ação dos estudantes e professores nos currículos escolares. No entremeio desses processos regulatórios, ponderamos que as disciplinas escolares vão sendo produzidas nas transformações das suas práticas que visam a integração do currículo atrelada à fabricação de sujeitos. Historicizar essa dinâmica é a aposta que fazemos para indagar as regras e padrões históricos que constituem os processos alquímicos, bem como sinalizar outros elementos que vêm constituindo as disciplinas escolares focalizadas.

AGRADECIMENTO E APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. C. S. **Ambientalização Curricular no Ensino Fundamental? Um estudo no âmbito do Programa Escolas Sustentáveis**. 2021. 189f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

ALVES, J. S. R. A. **Currículo escolar de ciências da natureza: os sentidos de (e sobre o) sociocientífico em trabalhos do ENPEC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização Saberes e Práticas na Educação Básica - CESPEB). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1- 18. 2023.

BIANCHI, R. A. et al. Diversidade no âmbito escolar: diferentes perspectivas na formação docente. *In:* SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA. **Anais VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia / I Encontro Regional de Ensino de Biologia** – Norte. Belém, PA: IEMCI, UFPA, 2018.

CARDOSO, J. et al. Na teia do conhecimento: a biologia das aranhas trabalhada por meio do ensino por projetos. **Extensão, Uberlândia**, v. 12, n. 1, p. 89-105, 2013.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M. P. de L. Currículo de Ciências: a alquimia das disciplinas escolares e a produção da autonomia docente. **Roteiro**, Joaçaba, v. 46, jan./dez. 2021.

FISCHER, R. **A paixão de trabalhar com Foucault**. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). Caminhos investigativos I: novos olhares na pesquisa em educação, v. 2, p. 39-60, 2002.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso.** 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder.** Organização, introdução e revisão técnica de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C.. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educ. Pesqui**., São Paulo , v. 39, n. 2, p. 477-492, 2013 .

JAEHN, L.; FERREIRA, M. Perspectivas para uma História do Currículo: as contribuições de Ivor Goodson e Thomas Popkewitz. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 256-272, set. – dez., 2012.

KANOUTÉ, T. B. e SILVA, J. D. C. da. Ainda é papel da biologia a discussão sobre raças humanas? In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA. **Anais VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia** – Norte. Belém, PA: IEMCI, UFPA, 2018.

LIMA, A.L. G.; GIL, N. de L. Sistemas de pensamento na educação e políticas de inclusão (e exclusão) escolar: entrevista com Thomas S. Popkewitz. **Educação e Pesquisa**, v. 42, p. 1127-1151, 2016.

MARANDINO, M.; SELLES, S.; FERREIRA, M. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, C. A. **Currículo de Ciências: Compreendendo os Elementos Alquímicos que produzem a Botânica e Livros Didáticos**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. (em fase de elaboração).

NICOLADELI, A T.; SOUSA, E. A. de. A questão étnico-racial no ensino de Ciências e Biologia: soluções possíveis. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA. **Anais VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia / I Encontro Regional de Ensino de Biologia.** Niterói, RJ: SBEnBio, 2016.

PAOLI, J. de; MACHADO, P. A percepção de alunos do Ensino Médio sobre suplementação alimentar. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** Santa Catarina. 2017.

POPKEWITZ, T. S. **Lutando em defesa da alma: A política do ensino e a construção do professor**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

POPKEWITZ, T. S. Cosmopolitismo, o cidadão e os processos de abjeção: Os duplos gestos das Pedagogia. **Cadernos de Educação**, Pelotas [38]: 361 - 394, janeiro/abril 2011.

QUEIROZ, L.; GOMES, M. A temática étnico-racial na comunidade discursiva de Ciências e Biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 550–568, 2022. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/728. Acesso em: 20 abr. 2023.

SANTOS, T. V. **Entre potes, alfinetes, lâminas e currículos: espaços de confinamento dos animais na disciplina escolar Biologia**. 2021, 171p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA: ANÁLISE DA PRODUÇÃO CURRICULAR EM TEXTOS PUBLICADOS EM ANAIS DO ENEBIO (2016-2020)

Douglas Balbino de Moura
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
douglas.balbino.m2012@gmail.com

Larissa Rosa Renon
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
larissarenon@yahoo.com.br

Juliana Marsico
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
jumarsico@gmail.com

RESUMO

Neste texto, investigamos propostas de ensino para a EJA em produções acadêmicas sobre a modalidade, buscando entender como as ideias expressadas nos textos, produzem *verdades* sobre como vem sendo produzido o currículo de Ciências na modalidade e quem o aluno e o professor da modalidade *devem ser*. Foi realizado um levantamento entre produções acadêmicas relacionadas à produção curricular para a EJA em três edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO-2016-2021), todos disponíveis nos Anais do ENEBIO na página eletrônica da Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Percebemos com a análise dos textos uma regularidade sobre o uso de *certas* metodologias para o ensino da modalidade, que produz uma *certa* maneira ensinar Ciências na Educação de Jovens e Adultos, muitas vezes associada a atividades práticas, e de integração com o cotidiano, e a simultânea produção de um professor que deve estar preocupado e dedicado à garantir um ensino que diminua níveis de evasão escolar.

Palavras-chave: educação de jovens e adultos; história do currículo; metodologias de ensino.

INTRODUÇÃO

Esse texto tem como objetivo investigar a produção curricular em Ciências na e para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), buscando perceber como vem sendo produzido um currículo para a modalidade e, simultaneamente, como vem sendo projetado um professor para atuar nela. Para isso, foi realizado um levantamento de textos publicados em três edições (2016-2020)[1] do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), focalizando produções acadêmicas e relatos de experiências de atividades relacionadas à produção curricular para a EJA. Este texto é parte do projeto Currículo de Ciências no tempo presente: investigando a produção de subjetividades docentes na Educação de Jovens e Adultos (ALV/UFRJ), do Grupo de Estudos em História do Currículo, do Núcleo de Estudos em Currículo (NEC/UFRJ). Foi utilizada, na análise, uma abordagem discursiva para a História do Currículo (FERREIRA & SANTOS, 2017), produzida através do diálogo com Michel Foucault e autores do campo do Currículo, em especial, com Thomas Popkewitz.

Como dito, buscando entender como vem sendo produzido um currículo específico para a modalidade da EJA, fizemos o levantamento de textos publicados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia nos anos de 2016 a 2020. O ENEBIO é um evento realizado bienalmente pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), que atua com grande relevância na pesquisa e no ensino de Ciências e Biologia, além de ser

1 Os anais do Encontro Nacional de ensino de biologia do ano referente a 2020 foram publicados no ano de 2021 e, portanto, serão referenciados com a data de publicação.

um importante fórum que concentra textos produzidos por pesquisadores na área e/ou professores em atuação nas escolas de Educação Básica, nos proporcionando uma visão tanto cotidiana do uso de recursos como uma visão de pesquisa científica. Concordando com Thomas Popkewitz (2011), percebemos que a escolarização é um processo que regula a maneira como o estudante vê o mundo e se vê nesse mundo, participando do nosso processo subjetivação a partir de sistemas de pensamento. Dessa maneira, com esse texto buscamos compreender como o ensino de Ciências na EJA vem participando do processo de subjetivação de professores e estudantes na modalidade, afinal, "aprender no processo de escolarização é também aprender uma determinada maneira, assim como maneiras de conhecer, compreender e interpretar" (Thomas Popkewitz, 2011, p. 191).

UM CURRÍCULO PARA A EJA

Dentre o levantamento de textos realizado nos anais dos ENEBIOs (2016 - 2020), buscamos, em um primeiro movimento, nos títulos e/ou palavras-chave e/ou resumos os seguintes descritores: EJA e/ou Educação de Jovens e Adultos e/ou Educação de Adultos. Dos textos apresentados nas três edições em questão, encontramos trinta e oito (38) que versam sobre a Educação de Jovens e Adultos. Em seguida, buscamos dentre os trinta e oito (38) trabalhos, os seguintes termos nos títulos, e/ou palavras-chave e/ou resumos: ensino e/ou prática e/ou experi* e/ou cienti* e/ou tema e/ou conteúdo. Nosso interesse com esses descritores era buscar, dentre os textos publicados sobre a EJA, aqueles que se referem a temáticas que são abordadas na modalidade e a práticas pedagógicas que têm sido mobilizadas por professores da EJA para o ensino de Ciências e Biologia. Assim, encontramos dezoito (18) publicações acadêmicas que versam sobre o ensino de ciências na e para a EJA e que foram lidas integralmente e organizadas em uma tabela para análise. Realizando leituras preliminares dos dezoito textos, foi possível identificar cinco categorias de modelos metodológicos. Nos textos lidos, tais metodologias são produzidas como essenciais para o ensino de ciências na EJA.

Dentre os dezoito textos que abordam a temática de ensino de Ciências na e para EJA, cinco deles identificam a importância das aulas experimentais e práticas na modalidade (BEIRAL & OLIVEIRA, 2018; DELGADO, 2021; MATTOS et. al., 2016; REIS, 2021; ROCHA & BEIRAL, 2018), argumentando que as aulas experimentais e práticas despertam o interesse do aluno e facilitam a aprendizagem. Alguns autores consideram que "a experimentação pode ser um meio, uma estratégia para aquilo que se deseja aprender ou formar e não o fim" (REIS, 2021, p. 2197), significando-as como estratégias metodológicas que atuam no processo de aprendizagem, além de mobilizar a própria produção do conhecimento científico.

Dentre os textos que têm a experimentação sendo produzida como um *boa* metodologia de ensino na EJA, dois (REIS, 2021; ROCHA & BEIRAL, 2018) criticam a utilização de aulas práticas como um instrumento apenas de comprovação da teoria, pois de nada adiantará "um laboratório bem-estruturado, se os docentes continuarem com uma visão simplista a respeito da experimentação, considerando como funções exclusivas de trabalho comprovar leis e teorias" (REIS, 2021, p. 2197), numa "abordagem tradicional do ensino de Ciências" (ROCHA & BEIRAL, 2018, p. 3061). Outro modo de significação das aulas práticas tem relação com a integração de "professores e alunos, proporcionando também a oportunidade de um planejamento conjunto e a elaboração de estratégias de ensino que propiciem uma melhor compreensão dos processos da Ciência." (REIS, 2021, p. 2195).

Outros dois textos (BEIRAL & OLIVEIRA, 2018; DELGADO, 2021) abordam, mais especificamente, o tema de inclusão nas produções acadêmicas analisadas. Beiral e Oliveira (2018, p. 3892) apontam a potência de se trabalhar com desenhos junto a estudantes não letrados, como forma de "acessar as percepções dos

alunos sobre determinados conceitos e/ou conteúdos" (BEIRAL & OLIVEIRA, 2018, p. 3892), apostando na expressão dos estudantes sobre suas vivências, experiências e conhecimentos prévios trazendo para a aula de Ciências uma participação maior e a melhora do relacionamento entre aluno e professor. Delgado (2021, p.4366) defende o que nomeia de "EJA Interventiva" como importante para mitigar a "baixa escolarização de pessoas com necessidades especiais [...] [e] reincluir no sistema de ensino os alunos que já se encontravam incluídos em salas regulares e não se adaptaram", incluindo "alunos neurotípicos nessas atividades, de forma equitativa".

Outros cinco texto focalizam a importância das atividades lúdicas como mediadoras de aprendizagem na modalidade de Ensino de Jovens e Adultos (COSTA et. al., 2021; NUNES & PESSOA, 2018; SANTOS & REIS, 2018; SILVA & SOUZA, 2018; SILVA & RODRIGUES, 2018). Afinal, tais atividades são capazes de despertar "curiosidade e interesse dos alunos, ao mesmo tempo que tornam o aprender prazeroso, possibilitando o aprendizado de maneira dinâmica" (COSTA et al, 2021 p. 2197), garantindo "uma aprendizagem interativa e significativa de conteúdos extensos e complexos" (*ibidem*, p. 2139). Ainda que sejam concebidas como metodologias interessantes à modalidade, entretanto, não são muito comumente realizadas, por motivos tais como a falta de recursos e tempo, além da dificuldade do uso de ludicidade em faixas etárias mais altas, provocando um movimento de "juvenilização da EJA" (SANTOS & REIS, 2018, p. 214), contribuindo para "um desinteresse na turma." (NUNES & PESSOA, 2018, p. 4072). Nessa direção, o uso de metodologias lúdicas na modalidade, "exige uma flexibilidade didática por parte do mediador" (SILVA & SOUZA, 2018, p. 1063), sendo "responsabilidade do educador auxiliar para que a ludicidade seja mais presente no âmbito educativo, oferecendo oportunidades e inserindo materiais e atividades que contemple essa inserção." (SANTOS & REIS, 2018, p. 215). Tal como em produções anteriores (RENON & MARSICO, 2021, p. 5), vimos percebendo o bom professor sendo produzido como responsável por se dedicar a "processos contínuos de planejamento e organização racional de eventos que projetam um futuro melhor, em um infinito processo de escolhas, inovação e colaboração", em um sistema de pensamento que o produz como um cidadão cosmopolita inacabado (POPKEWITZ, 2011).

Outra temática considerada como importante para a EJA é a alfabetização científica (LOZADA et. al., 2016; SILVA et. al., 2016; NICOLETTI et. al., 2016; SANTOS & PESSOA, 2018), focalizando a potência em se investir na interdisciplinaridade e na articulação das disciplinas com o letramento científico, uma vez que a alfabetização científica "auxilia o processo educacional a melhor formar cidadãos com competências para compreender e intervir, de forma coerente, nos mais diferentes e distintos fenômenos naturais que influenciam diretamente suas vidas" (SILVA et. al., 2016. p. 1127). Tal abordagem está relacionada, nos textos lidos, ao processo de formação de estudantes que se tornem cidadãos e entendam e se posicionem perante diversos temas de tecnologia do cotidiano. Afinal, através dela "o aluno consegue compreender o conceito, aplicá-lo no seu dia a dia e modificar seu comportamento e atitude porque a educação tem que modificar o ser humano como um todo." (SILVA et. al., 2016, p. 1135). Percebemos, no diálogo com Thomas Popkewitz (2013), a escola e o ensino de Ciências como um meio para a formação do cidadão 'cosmopolita', mobilizando teorias de aprendizagem e instrução, produzindo um estudante capaz de organizar "racionalmente os acontecimentos, para tornar aparentes os elementos essenciais como sistemas humanos e naturais que possibilitam intervenções e mudanças, para então atuar sobre a própria vida através dos princípios dados como razão" (POPKEWITZ, 2013, p. 3).

Ainda na direção de buscar discutir métodos e materiais didáticos, outros dois textos abordam temáticas específicas do ensino de Ciências, noções e conhecimentos específicos e a habilidade dos alunos em relacionar

os assuntos abordados em sala com o seu mundo cotidiano (FERREIRA et. al., 2021; PASSOS, 2021), como por exemplo o ensino do sistema nervoso (SN). Aqui, os mesmos métodos experimentais, lúdicos e a própria noção de alfabetização científica são mobilizados em atividades com o objetivo de que "os alunos reconhecem e relacionam as estruturas do SN com a maneira como percebem o mundo" (FERREIRA et. al., 2021, p. 428).

Por fim, dois textos abordam a formação de professores na modalidade (MORAES-ORNELLAS, 2021; SILVA et. al., 2018). Em um deles, o foco é nas metodologias significativas para a formação docente em tempos de isolamento social exigido pela pandemia do coronavírus, em que foram importantes a "elaboração de atividades práticas, materiais de apoio ao ensino remoto, elaboração de vídeos aula como apoio às atividades da professora orientadora" (MORAES-ORNELLAS, 2021 p. 1795). No segundo caso, o foco é nos métodos pedagógicos desenvolvidos por Paulo Freire, tendo como objetivo "a abordagem dos temas geradores na educação de jovens e adultos" (SILVA et. al., 2018. p. 3020).

Percebemos, nos textos analisados, a produção de *certas verdades* sobre a melhor forma de ensinar ao aluno da EJA, em um movimento em que metodologias ativas, tais como aulas práticas, experimentais, ou ainda atividades lúdicas, assim como uma abordagem focada na alfabetização científica, são significadas como aquelas capazes de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos diversos na EJA, além de auxiliar no processo de integração de conhecimentos e na relação com os temas da vida cotidiana. Tais atividades são significadas também como aquelas que garantirão a permanência dos estudantes na escola, além de uma melhor relação entre professores e alunos. Nesses textos, ainda que a busca inicial tenha pretendido entender *o quê* tem sido ensinado em aulas de Ciências na modalidade, o foco se deu no *como* ensinar.

O uso de conhecimentos cotidianos e de outras disciplinas é também significado como aquele capaz de promover a correlação de assuntos complexos das ciências com o dia a dia do aluno, podendo gerar mais interesse por parte dos mesmos e reduzir a evasão escolar nesta modalidade. Este argumento é abordado em mais da metade dos textos analisados (BEIRAL & OLIVEIRA, 2018; COSTA et. al., 2021; FERREIRA et. al., 2021; SILVA et. al., 2016; MATTOS et. al., 2016; NICOLETTI et. al., 2016; NUNES & PESSOA, 2018; ROCHA & BEIRAL, 2018; SANTOS & PESSOA, 2018; SILVA & RODRIGUES, 2018), apontando para o que vem sendo uma regularidade discursiva na produção de pesquisa em Educação de Jovens e Adultos, criando sistemas de pensamento (POPKEWITZ, 2011) "que atuam na construção de normas e valores que regulam não apenas o que pode ser ensinado nesta etapa da escolarização, como quem devemos ser como estudantes e professores da EJA" (RENON & MARSICO, 2021, p. 2). Aqui, como em produção anterior, percebemos processos alquímicos produzindo "conhecimentos corporificados nos currículos, em um movimento no qual as ciências de referência, ao serem atravessadas por outros discursos, transformam as disciplinas escolares em dispositivos para o controle da 'alma' dos estudantes" (FERREIRA & MARSICO, 2020, p. 5). Dessa forma, percebemos sendo produzido um perfil de professor que, para evitar a evasão de estudantes trabalhadores, deve tornar as aulas mais atrativas, buscando estratégias didáticas que atraiam de forma positiva os alunos, facilitando o ensino e aprendizagem de Ciências na e para EJA. Tais estratégias estão relacionadas a metodologias ativas, aulas experimentais, práticas, atividades lúdicas, tais como a utilização de vídeos, revistas, jornais, jogos, organização de feiras de Ciências, dentre outros exemplos. Para fomentar a educação cidadã, ainda, é esperado que o professor crie "um cenário propício para que seus alunos entendam o sentido do que está sendo estudado, correlacionando conhecimento científico com a realidade que vivenciam, e a partir disso aplicar tais conhecimentos em suas vidas" (SILVA et. al., 2016. p. 1127). Nesse sentido, o professor da EJA deve "valorizar e utilizar os conhecimentos que estes alunos carregam consigo para criar oportunidades de aprendizados a partir de situações do cotidiano e, no caso do ensino de Ciências, relacionando-os com con-

ceitos científicos" (ROCHA & BEIRAL, 2018 p. 3063). A alfabetização científica entra nesse contexto sendo relacionada com a presença de atividades experimentais que, além de "promover a compreensão de conceitos próprios das Ciências, [...] [permite] a correlação dos seus conceitos com outras áreas disciplinares" (BEIRAL & OLIVEIRA, 2018 p. 3889).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse texto, buscamos compreender a produção curricular em Ciências na e para a Educação de Jovens e Adultos, especificamente em produções acadêmicas e relatos de experiências de atividades relacionadas ao ensino de Ciências, publicadas em três edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Buscamos perceber como vem sendo produzido um currículo para a modalidade e, simultaneamente, como vem sendo projetado um professor para atuar nela, percebemos que, se num primeiro momento estávamos interessados em entender *o quê* vem sendo ensinado nesta modalidade, nos deparamos com textos que trazem discussões, principalmente, sobre *como* ensinar Ciências na EJA. Percebemos que determinadas metodologias, mais especificamente as aulas práticas, experimentais e atividades lúdicas, tais como jogos, vídeos, entre outros, são significadas como necessárias ao trabalho na EJA. Afinal, elas levam em consideração o conhecimento prévio do aluno, não somente sobre a temática ensinada, mas também sobre a relação que os estudantes estabelecem com suas experiências e conhecimentos produzidos ao longo da vida. Além disso, a alfabetização científica é também apontada como uma abordagem que garante não apenas o ensino de temáticas da disciplina, mas, principalmente, a integração de conhecimentos, a facilitação no que se refere à compreensão de assuntos complexos, além de promover a formação de cidadãos críticos, capazes de intervir na sociedade e tomar decisões através da ciência e da razão. Nesse movimento, percebemos, como Ferreira e Marsico (2020, p.17), a "produção de um currículo que produz espaços de confinamento dos estudantes da modalidade, uma vez que a 'especificidade' produzida é parte de modo de pensar a educação e a sociedade". Tais espaços de confinamento acabam por definir o que seria um *bom* aluno e um *bom* professor para a modalidade, em um movimento que "ao promover inclusão, também normatiza e confina os sujeitos da EJA, estudantes e professores, em um espaço que incorpora a responsabilidade moral de redenção dos primeiros por parte da ação dos segundos." (MARSICO & FERREIRA, 2018, p. 9).

AGRADECIMENTOS E APOIO

UFRJ

CNPq

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M. S.; MARSICO, J. História Do Currículo Do Presente: Investigando Processos Alquímicos No Ensino De Ciências Para A Educação De Jovens E Adultos No Brasil. ETD- Educação Temática Digital. Campinas, SP v.22 n.4 p. 837-855 out./dez. 2020.

FERREIRA, M. S.; SANTOS, A. V. F. Discursos curriculares no/do tempo presente: subsídios para uma articulação entre a História e as Políticas de Currículo. In: Alice Casimiro Lopes; Marcia Betania Oliveira. (Org.). Políticas de Currículo: pesquisas e articulações discursivas. Curitiba: CRV, 2017, p. 55-78.

FERREIRA, M. S.; MARSICO, J. Historicizar os currículos em tempos recentes: regulações e efeitos no ensino e na formação de professores em Ciências e Biologia. In: FERREIRA, Marcia Serra; CHAVES, Silvia Nogueira; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de; GASTAL, Maria Luiza de Araújo; BASTOS, Sandra Nazaré Dias (org.). Vidas que ensinam o ensino da vida. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 165-179, 2020.

MARSICO, J.; FERREIRA, M. S. Produzindo currículos e professores de Ciências na EJA: entre normalizações e deslocamentos. Teias. Rio de Janeiro, v. 19, p. 161-175, 2018.

POPKEWITZ, T. S. Cosmopolitismo, o cidadão e os processos de abjeção: os duplos gestos da pedagogia. Cadernos de Educação. FaE/PPGE/UFPel. Pelotas (38): 361-391, janeiro/abril, 2011.

POPKEWITZ, T. S. The impracticality of practical knowledge and lived experience in educational research. Nordic Studies in Education, Vol. 33, pp. 124–139 Oslo. ISSN 1891-5914, 2013.

RENON, L. R.; MARSICO, J. A produção curricular no contexto da Educação de Jovens e Adultos. In: Anais do XIII ENPEC, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/edicao/detalhes/anais-do-xiii-encontro-nacional-de-pesquisa-em-educacao-em-ciencias. Acesso em: 10 abril 2023.

TEXTOS ANALISADOS

BEIRAL, H. J. V.; OLIVEIRA, C. S. O que é um experimento científico? Analisando desenhos elaborados por estudantes da EJA dos anos iniciais. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 3889 -3897, 2018.

COSTA, I. A.; SOUZA, M. L. A.; ASSIS, F.; SILVA, P.; OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. J. B.; ROCHA, F. M. R. Montagem de Heredogramas: atividade lúdica para o Ensino de Genética na EJA. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 2135-2143, 2021.

DELGADO, S. M. Projeto Voar – Conservando as aves do cerrado: uma experiência da Educação de Jovens e Adultos interventiva na Educação Ambiental. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 4363-4373, 2021.

FERREIRA, J. F.; THOMAZ, C.; LIMA, L. B. Concepções prévias de alunos do EJA: representações de estruturas do sistema nervoso e suas relações com a percepção e o entendimento do mundo exterior. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 425-439, 2021.

LOZADA, C. O.; BERDNIKOFF, A. N.; LOZADA, A. O. Ensino de biologia e a abordagem da crise hídrica: temas transversais e sua contribuição para a alfabetização científica em turmas da educação de jovens e adultos. Revista SBEnBIO, Niterói, RJ, V.9, 984 - 996, 2016.

MATTOS, K. R. C.; WILLE, D.; UHMANN, R. I. M. A caracterização educativa das aulas práticas no ensino de ciências. Revista SBEnBIO, Niterói, RJ, V.9, 4304 - 4311, 2016.

MORAES-ORNELLAS, V. S. A EJA no estágio supervisionado das Ciências Biológicas em período de ensino remoto. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 1790-1798, 2021.

NICOLETTI, E. R.; SEPEL, L. M. N.; VESTENA, R. F. Alfabetização científica na EJA: análise da implementação de uma ilha interdisciplinar de racionalidade. Revista SBEnBIO, Niterói, RJ, V.9, 2262 - 2273, 2016.

NUNES, V. M.; PESSOA, W. R. Experiência formativa no ensino de ciências com o uso de gêneros textuais na EJA modalidade educação especial. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 4066-4072, 2018.

PASSOS, V. M. “Mesmo se eu for estuprada, eu não vou abortar”: discursos de discentes dos anos finais do ensino fundamental na disciplina educação para sexualidade. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 4390-4399, 2021.

REIS, P. S. Experiências formativas na EJA: o experimento no Ensino de Ciências e Biologia. In: Anais do VIII ENEBIO, Fortaleza, CE. 2191-2199, 2021.

ROCHA, M. B.; BEIRAL, H. J. V. A experimentação nos anos iniciais da educação de jovens e adultos. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 3061-3067, 2018.

SANTOS, L. L.; REIS, N. I. S. A ludicidade como mediadora da aprendizagem em ciências na EJA: a prática dos professores de Capanema-PA e o olhar de uma licencianda sobre ela. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 213-222, 2018.

SANTOS, T. P. B.; PESSOA, W. R. Alfabetização e letramento na EJA: buscando articulações com o conhecimento científico. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 4055-4065, 2018.

SILVA, B. T. S.; SOUZA, C.T. Aplicação de atividades lúdicas na modalidade de ensino EJA, no município de Altamirapara: um relato de experiência. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 1057-1064, 2018.

SILVA, K. S.; COSTA, L. S.; RIBEIRO, L. B.; GOMES, M. R. M. Temas geradores na educação de jovens e adultos (EJA). In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 3019-3026, 2018.

SILVA, K. S.; RODRIGUES, B. S. Novas metodologias de ensino para a educação de jovens e adultos – EJA na rede regular de ensino no município de Abaetetuba-PA. In: Anais do VII ENEBIO, Belém, PA. 1017-1026, 2018.

SILVA, T. S.; LIMA, G. H.; LIMA, K. E. C. O estudo sobre câncer de pele entre estudantes da EJA na perspectiva da alfabetização científica. Revista SBEnBIO, Niterói, RJ, V.9, 1126 - 1137, 2016.

"COISA DE PELE": PRODUÇÃO AUDIOVISUAL DISCENTE NO ENSINO DO TECIDO EPITELIAL

Carla Silva de Assunção Pinto
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ)
cassuncaopinto@gmail.com

Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Faculdade de Educação (FE/UFRJ)
margaridaplgomes@gmail.com

RESUMO

Este é um relato sobre a aplicação da "Coisa de Pele": Sequência Didática Investigativa (SDI), desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO-UFRJ). O objetivo da SDI é relacionar o ensino do tecido epitelial com a vida dos estudantes do ensino médio, buscando-se explorar conceitos relacionados aos cuidados com a pele, unhas, cheiros e cabelos. Estas "Coisa de Pele" podem ser melhor compreendidas pelos estudantes com a apropriação dos conceitos da histologia. A SDI se baseia nas etapas do ensino investigativo e está dividida em seis momentos. Os estudantes produzem vídeos e áudios para divulgação na comunidade escolar. Os resultados de cada momento foram analisados por meio dos relatos dos alunos. Foi possível perceber o interesse dos alunos sobre as relações entre os estudos da biologia e a vida cotidiana, assim como o entendimento de que é necessário buscar informações em fontes diversas e confiáveis na internet. O resultado final mostra que a SDI pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes, atentos não só à sua saúde e qualidade de vida, mas também à de sua comunidade.

Palavras-chave: ensino de biologia, ensino investigativo, sequência didática, TDIC, tecido epitelial.

INTRODUÇÃO

A Biologia é associada à história da humanidade e seu estudo leva a compreender vários aspectos da vida, colaborando na construção/percepção de quem somos e com quais organismos dividimos o planeta. Mesmo com todo o encantamento que pode proporcionar, é um desafio fazer o alunado perceber que os conteúdos estudados em sala são mais do que termos a serem decorados. São subsídios para ajudá-lo a fazer escolhas conscientes sobre seu modo de vida e analisar criticamente as informações vindas de várias mídias.

A falta de motivação discente pode ter inúmeras razões, como os problemas familiares, sociais e econômicos (SCHLEY et al. 2014) que vivem. No caso do ensino da Histologia, muitas vezes o aluno é tratado como um receptor passivo, sendo difícil para ele relacionar o assunto com situações do cotidiano, como cuidados com a pele, cabelos, unhas, cheiros, espinhas e tudo o que pode ser considerado por eles como "Coisa de Pele".

Os estudantes atuais acreditam *aprender tudo* por meio do celular. Essa ilusão, associada ao ensino descontextualizado e/ou baseado exclusivamente em aulas expositivas, centradas na figura docente, podem ser fatores para o baixo engajamento na sua aprendizagem (VIEIRA, 2012).

A inércia estudantil nas aulas entra em conflito com a interatividade vivida por eles no uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs), definidas por Oliveira et al. (2015), como equipamentos,

programas e mídias que facilitam a comunicação entre os indivíduos.

O ensino investigativo (Fig.1) pode contribuir para diminuir a passividade discente ao estimular a busca por conclusões próprias, apropriando-se do seu processo de aprendizagem e construindo relações do ensino escolar com seus elementos socioculturais (CANDIDO, 2019).

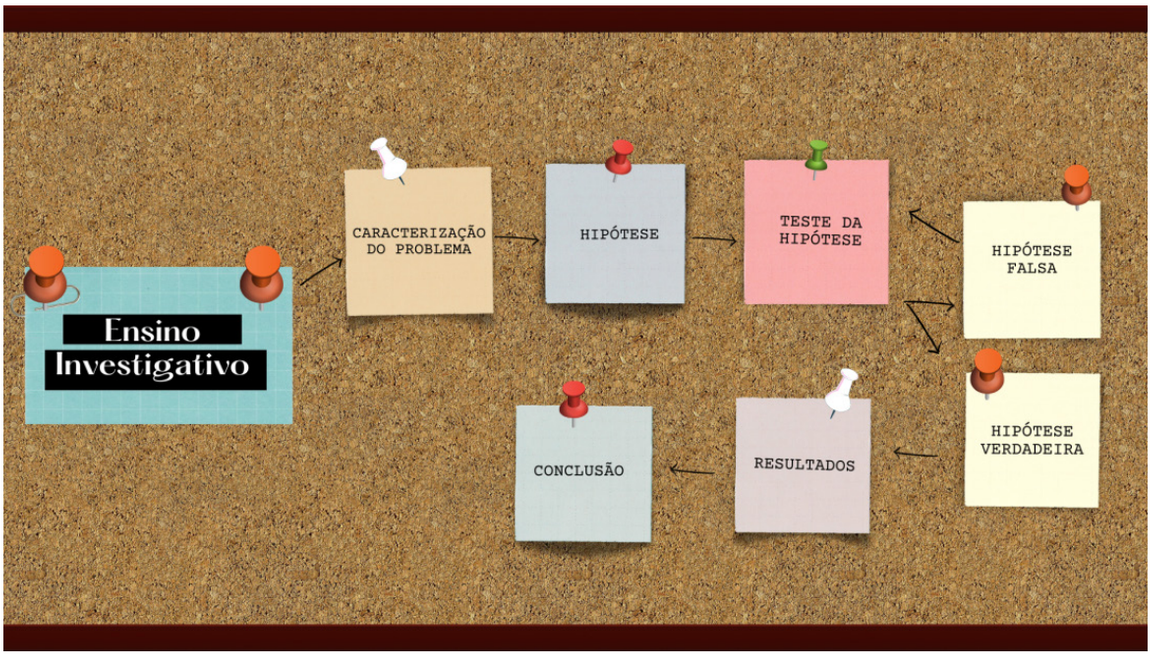


Figura 1: Passos do ensino investigativo

Fonte: Produção Autoral

Em busca de formas mais dinâmicas para apresentar a Biologia aos estudantes, foi elaborado o produto pedagógico **"Coisa de Pele": Sequência Didática Investigativa** no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Esse está disponível no formato digital, no mural interativo *Padlet2*, por meio do link **https://padlet.com/carlinhasapinto/20zf-0gkhievg8rzp**

As atividades da sequência didática investigativa (SDI) procuram contribuir com o ensino do tecido epitelial, culminando na produção de audiovisuais pelos estudantes do ensino médio. Também tem como objetivos: identificar as características e funções do tecido epitelial; descobrir os pelos, unhas, glândulas sebáceas e sudoríparas como seus anexos; reconhecer que o tecido epitelial e seus anexos estão muito presentes no cotidiano; incentivar a busca por conhecimentos em bibliografias de divulgação científica e divulgar os vídeos produzidos para a comunidade escolar.

TECENDO A "COISA DE PELE": SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

A SDI foi estruturada a partir de estudos sobre Histologia, Ensino investigativo e Sequência didática, atividades articuladas e ordenadas (CARVALHO, 2013) que foram escolhidas por engajar os discentes nas atividades propostas (MONTEIRO, 2019). Acrescenta-se o Audiovisual pelo interesse que os alunos possuem pelas TDICs, pois de acordo com Rezende e Struchiner (2009), a utilização de imagens e sons facilita a construção de conceitos abstratos.

A SDI está dividida em seis momentos (Fig.2) que, de acordo com o planejamento docente, podem ser aulas ou etapas dentro de uma aula.

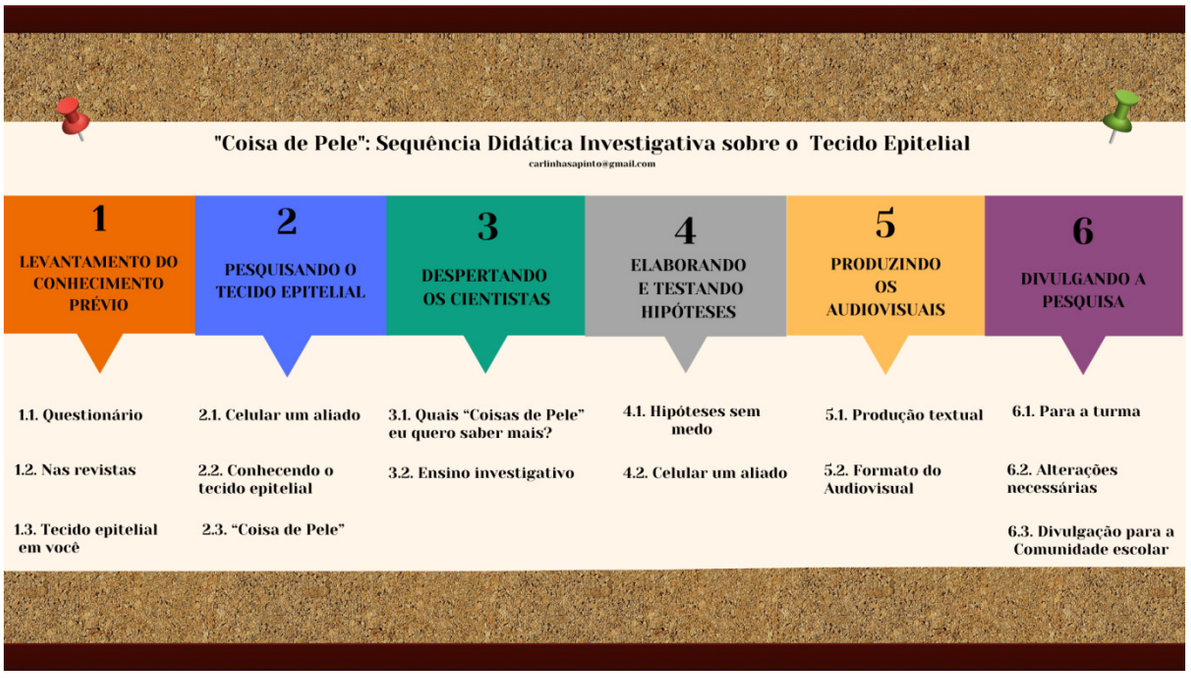


Figura 2: Esquema da sequência didática investigativa "Coisa de Pele"

Fonte: Produção Autoral

APLICANDO A "COISA DE PELE"

A SDI foi aplicada num momento único da educação brasileira, após o ensino remoto emergencial[1], causado pela pandemia do coronavírus (Covid-19). Os estudantes estavam ávidos pelo retorno ao cotidiano, querendo recuperar o tempo perdido, segundo eles.

Foram três aulas duplas, no quarto bimestre de 2021. Participaram das atividades 116 alunos, de 16 a 19 anos de idade, das segundas e terceiras séries do ensino médio do Colégio Estadual Dom Pedro II em Petrópolis, Rio de Janeiro.

1. Levantando os conhecimentos prévios

"Sabemos agora, nem tudo que é bom vem de fora".

(Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986).

1.1. Questionário - *"O que você sabe sobre…"*

A primeira atividade, com participação de cem alunos, foi a aplicação do questionário "*O que você sabe sobre…*" (Fig.3), para buscar os conhecimentos discentes sobre o tecido epitelial e seus anexos. Segundo Zabala (1998), essas informações guiam o aprofundamento ou não de algumas atividades. As perguntas são simples, visando respostas rápidas, individuais, sem consulta e anônimas.

1 Decreto disponível em: < https://pge.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTAyMzI%2C > Acesso em: 01 jun. 2022.

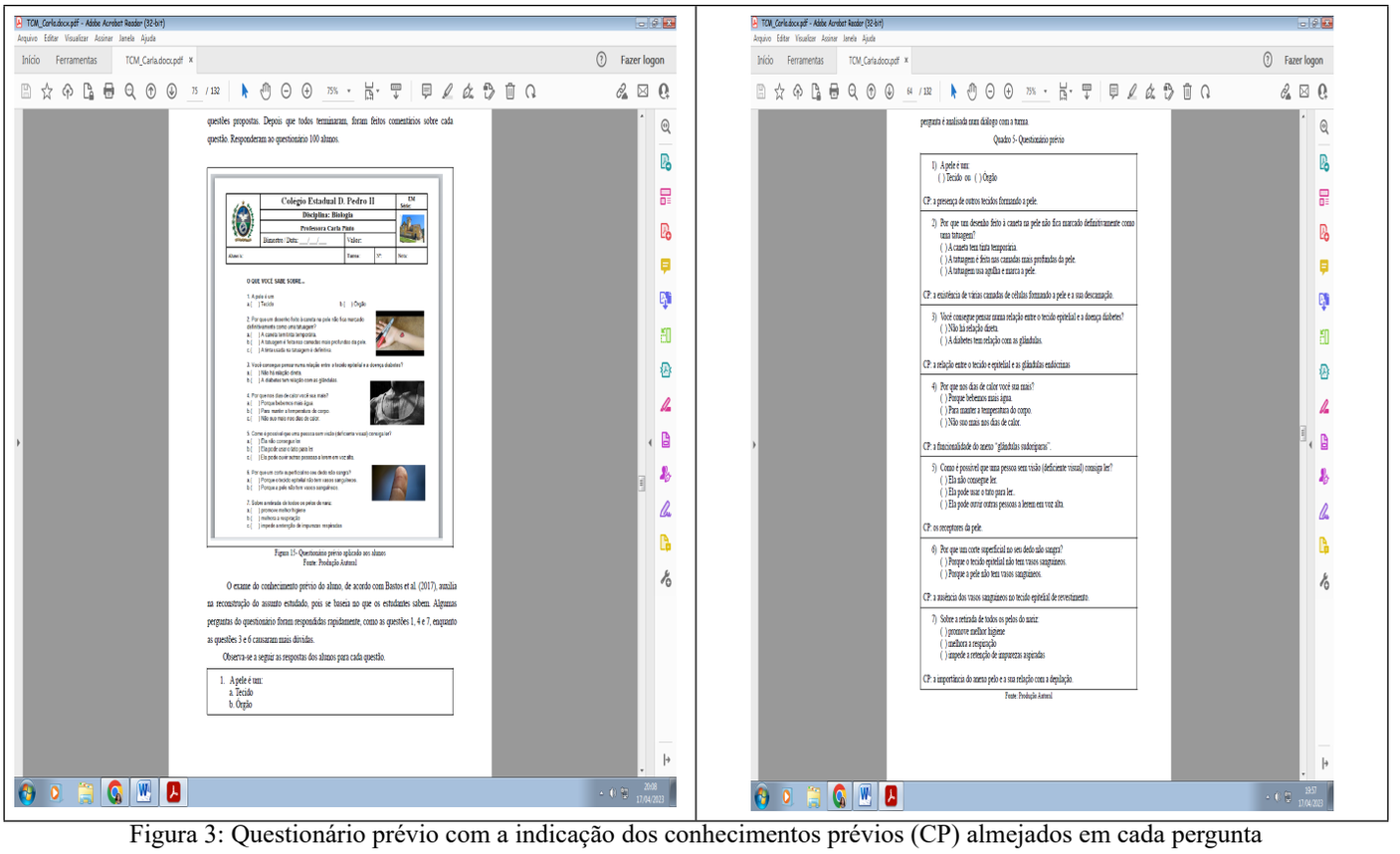


Figura 3: Questionário prévio com a indicação dos conhecimentos prévios (CP) almejados em cada pergunta

Fonte: Produção Autoral

Durante a aplicação, foi perceptível a insegurança do alunado. O medo de errar e ser ridicularizado são motivos que diminuem a interatividade nas aulas.

Algumas questões foram rapidamente respondidas, como as questões 1, 4 e 7, enquanto as questões 3 e 6 causaram dúvidas. Observa-se a seguir a análise das respostas a cada questão:

1. Para 79 dos 100 alunos, a resposta marcada foi "Órgão". Em cada turma, pelo menos um aluno destacou a pele ser o maior órgão do corpo humano.

2. Os alunos (84%) explicaram que a pele possui camadas e por isso o desenho precisa ser feito na parte mais profunda para ser durável. A descamação causada pela exposição ao sol também foi relacionada às varias camadas da pele.

3. Mesmo com 100% da marcação da opção *"*A diabetes tem relação com as glândulas*"*. Essa foi a questão mais difícil para eles, porque nunca tinham pensado na relação entre tecido epitelial, pâncreas e diabetes, apesar de conhecerem as complicações da doença.

As opções de respostas não foram bem formuladas, já que o acerto só aconteceu por exclusão da outra opção. Para minimizar a indução a resposta correta, as opções poderiam ser as seguintes: a. Não há relação entre tecido epitelial e hormônios e b. Sim, as glândulas têm relação com o tecido epitelial.

4. Todos escolheram a opção "Para manter a temperatura do corpo", indicando saber a função do suor no corpo. Ainda assim, não conseguiram explicar como a secreção é liberada na pele. A pergunta suscitou relatos e dúvidas sobre o cheiro desagradável em algumas pessoas e em determinadas partes do corpo.

5. 94% dos estudantes escolheram "Ela pode usar o tato" enquanto 1% afirmou que "Ela não consegue ler". Relembramos as funções dos sentidos humanos, os órgãos correspondentes e sua ação conjunta. Alguns

questionaram se o uso do método Braille pode ser considerado "ler de verdade". A dúvida foi compartilhada com os docentes de Língua Portuguesa, nas respectivas aulas.

6. Com a escolha da opção "Porque o tecido epitelial não tem vasos sanguíneos" por 58% dos alunos, ficou constatado que a diferenciação entre a pele e o tecido epitelial ainda causa dúvida.

7. Os estudantes (Fig.4) entendem a importância dos pelos na filtração do ar aspirado e concordam que eles devem ser aparados e limpos para evitar mal estar social.

O diálogo sobre os pelos se estendeu à depilação das axilas e pelos pubianos, gerando o questionamento: "um humano sem pelos ainda é um mamífero?". Em todas as turmas houve uma pausa para pensar na resposta, mas surgia algum aluno lembrando-se das glândulas mamárias.

Surgiu também o tema da exigência social da depilação feminina. O assunto foi levado aos professores de filosofia e sociologia, nas respectivas aulas.

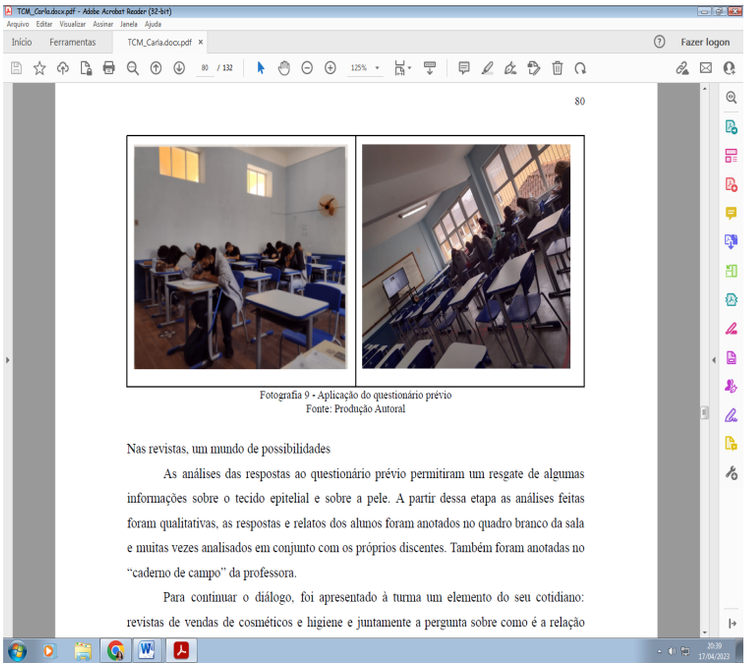


Figura 4: Aplicação do questionário

Fonte: Produção Autoral

1.2. Nas revistas, um mundo de possibilidades

Foi apresentado às turmas um elemento do seu cotidiano: revistas de vendas de cosméticos e higiene. Todos os alunos conheciam as revistas exibidas (Fig.5).

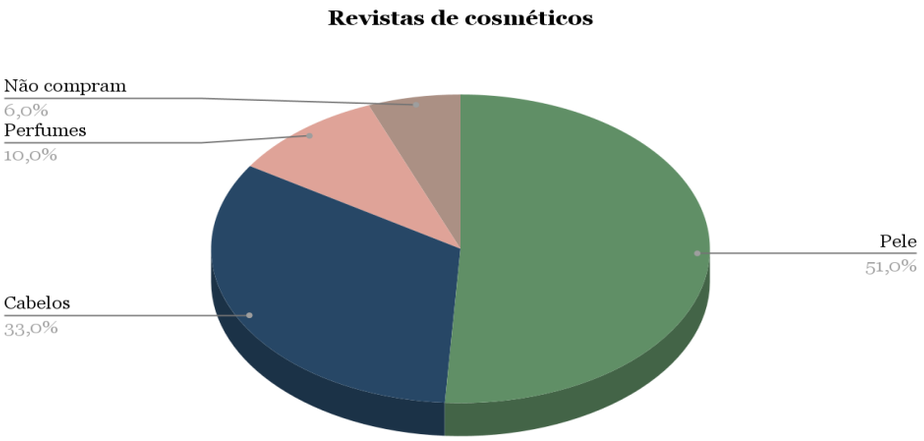


Figura 5: Consumo dos produtos vendidos nas revistas de cosméticos pelos alunos

Fonte: Produção Autoral

Após uma conversa inicial sobre os produtos, foi feita a pergunta: *Quais relações vocês conseguem perceber entre as imagens contidas nas revistas com os conhecimentos da área da biologia*?

Em todas as turmas a resposta veio rapidamente: "Se o produto é para pele, ele tem relação com a biologia, já que ela estuda o corpo humano".

Esperava-se que percebessem as relações entre: espinhas e hormônios; o crescimento dos cabelos e das unhas e o metabolismo celular e a presença dos poros na pele e o sistema excretor. Todavia, houve uma dificuldade inicial para citar os conteúdos da biologia nas revistas. Foi decepcionante, como docente, verificar que a abordagem descontextualizada dificulta a conexão com a vida fora da sala de aula.

Uma tempestade de ideias foi estimulada e as relações dos produtos com a biologia e com o cotidiano foram surgindo (Fig.6). É preciso dar-lhes mais tempo para saírem do padrão de prova/teste.

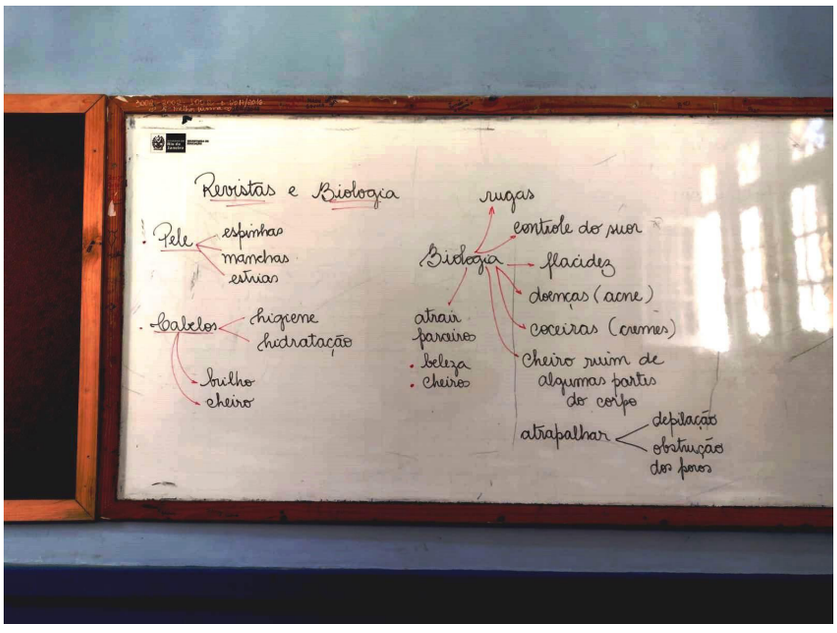


Figura 6: Relações entre as revistas de cosméticos e a biologia

Fonte: Produção Autoral

Uma integração curricular foi planejada para unir docentes numa aula dialogada, abordando beleza, sociedade de consumo, etarismo e outros assuntos que surgissem na análise das revistas. Devido aos cuidados no controle à Covid-19, a integração não ocorreu. Ainda assim, aconteceu algo emocionante: os estudantes relacionaram, por vontade própria, o conteúdo explorado como "Coisa de Pele" com temas de outras disciplinas (Fig.7).

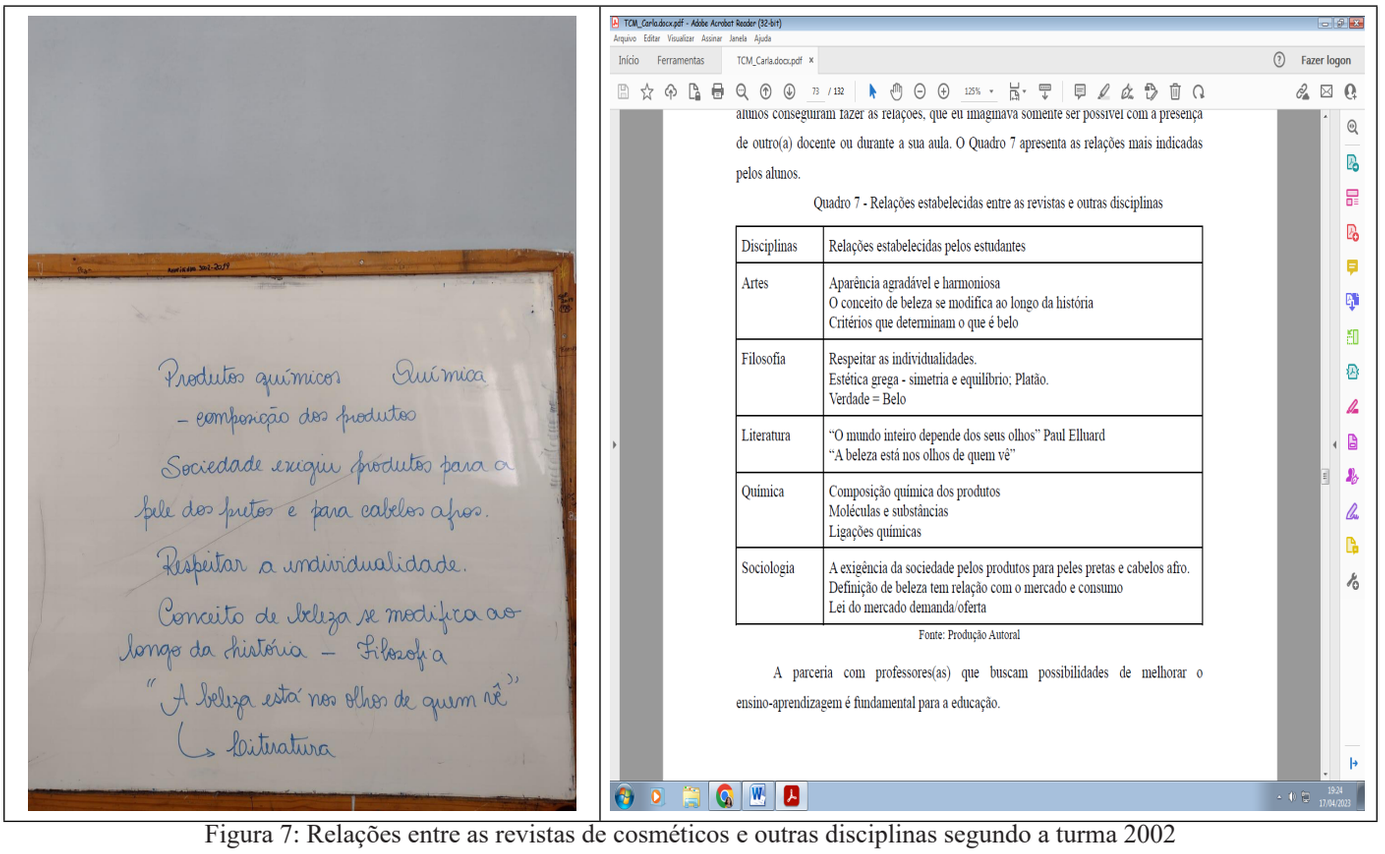


Figura 7: Relações entre as revistas de cosméticos e outras disciplinas segundo a turma 2002

Fonte: Produção Autoral

Vivenciei "A esperança de que professor e alunos juntos podemos aprender, ensinar, inquietar-nos, produzir e juntos igualmente resistir aos obstáculos a nossa alegria." (FREIRE, 2021, p. 70). Os professores são fundamentais no crescimento da sociedade.

1.3. O tecido epitelial em você

Retornamos à pergunta um do questionário: *A pele é um tecido ou órgão?* A dificuldade na escolha foi evidente, ainda que a maioria tenha escolhido a resposta "órgão", no início. Usando a TV, na sala de aula, introduzi a Histologia, seus objetos de estudo e os vínculos com a citologia, fisiologia e patologia.

Outra pergunta foi feita à turma: *Você consegue identificar o tecido epitelial no seu corpo? E os anexos, o que seriam?*

Todos os alunos indicaram a pele como um tecido epitelial no corpo. Porém, apenas dois alunos dos cem, sabiam o que eram os anexos. Um indicou as unhas e o outro citou os pelos.

2. Pesquisando e analisando o tecido epitelial

"Não dá pra fugir dessa coisa de pele"

(Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986)

2.1. Fazendo do celular e da internet aliados na sala de aula

O celular na sala de aula tem causado transtornos por ser uma distração para o aluno, por ser usado para "colar" nas avaliações ou pelos registros sem a anuência do docente ou outro estudante. Entretanto, esse recurso, tão familiar ao aluno, pode ser incorporado ao planejamento de forma positiva. Oliveira et al. (2015) incentiva o uso:

> A nossa sociedade passa por momentos de transformações. Estas mudanças ocorrem devido às novas tecnologias de informação e comunicação, que aos poucos, vão se interligando a atividade educativa. (OLIVEIRA et al, 2015, p. 76)

Com a participação de 102 alunos, as turmas foram divididas em grupo e por trinta minutos os estudantes acessaram a internet buscando respostas para as seguintes perguntas (Fig.8)

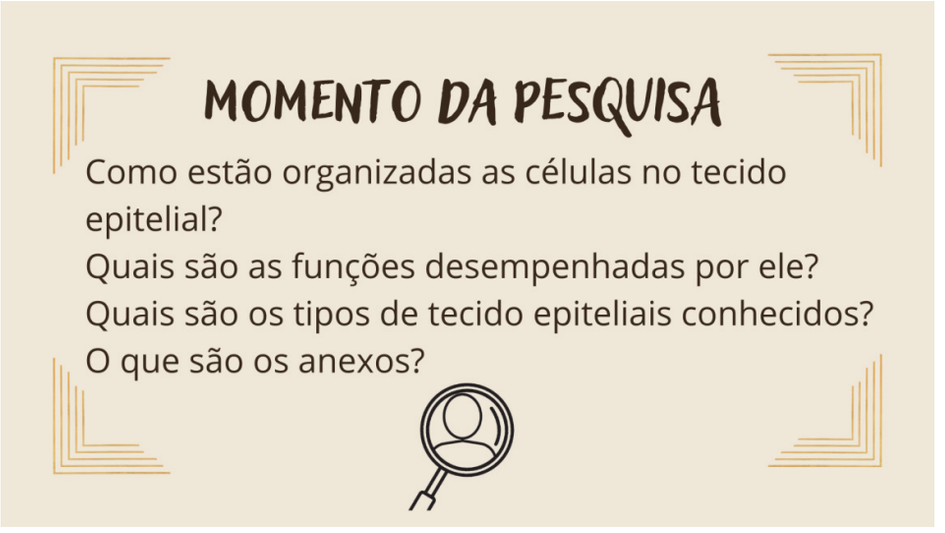


Figura 8: Perguntas para caracterizar o tecido epitelial

Fonte: Produção Autoral

Poucos alunos usaram o celular para trocar mensagens ou acessar redes sociais, provavelmente porque fiquei andando pela sala de aula, constrangendo essas atividades. Os alunos acessaram as páginas (Fig.9) que eles consideram de fácil acesso e entendimento.

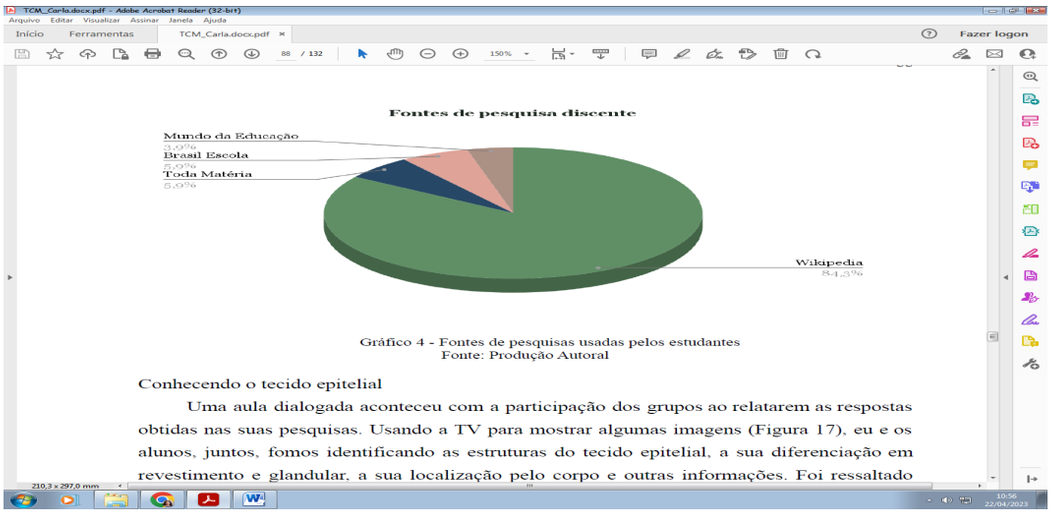


Figura 9: Fontes pesquisadas usadas pelos estudantes

Fonte: Produção Autoral

2.2. Conhecendo o tecido epitelial

Numa aula dialogada, as perguntas foram respondidas com as informações obtidas na pesquisa e complementadas ou retificadas por mim, apresentando imagens (Fig.10) na TV e quadro. Foram consolidadas as informações biológicas sobre o tecido epitelial e seus anexos, além do resgate das perguntas do questionário "*O que você sabe sobre…*".

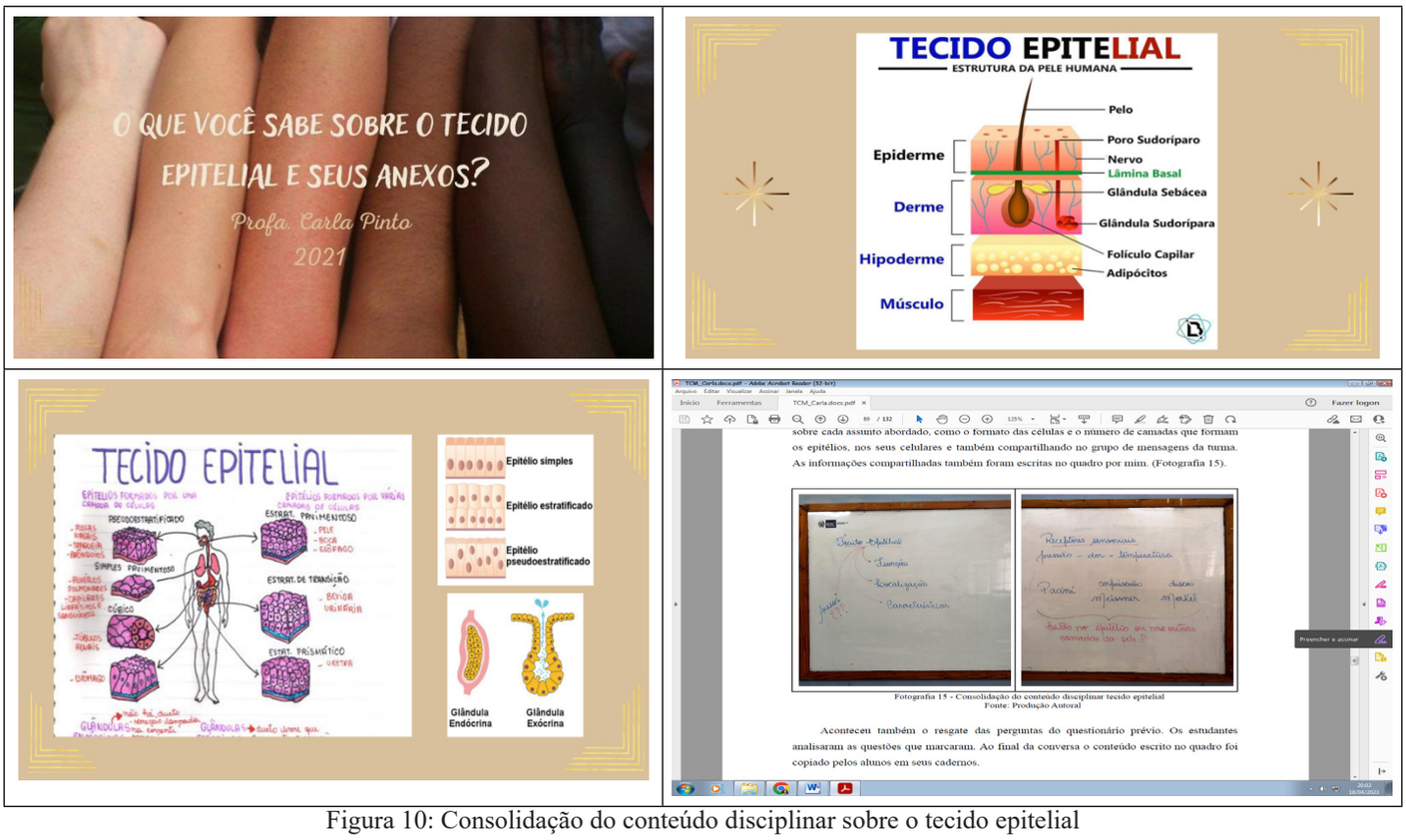


Figura 10: Consolidação do conteúdo disciplinar sobre o tecido epitelial

Fonte: Produção Autoral

A aprendizagem foi colaborativa, diminuindo a exposição tradicionalmente restrita aos docentes, evidenciando que “aprender é uma aventura criadora” (FREIRE, 2021, p. 28).

2.3. Identificando a “Coisa de Pele”

Foi perguntado: *Onde está o tecido epitelial e seus anexos no seu dia a dia? Para qual você dá mais atenção?* (Fig.11)

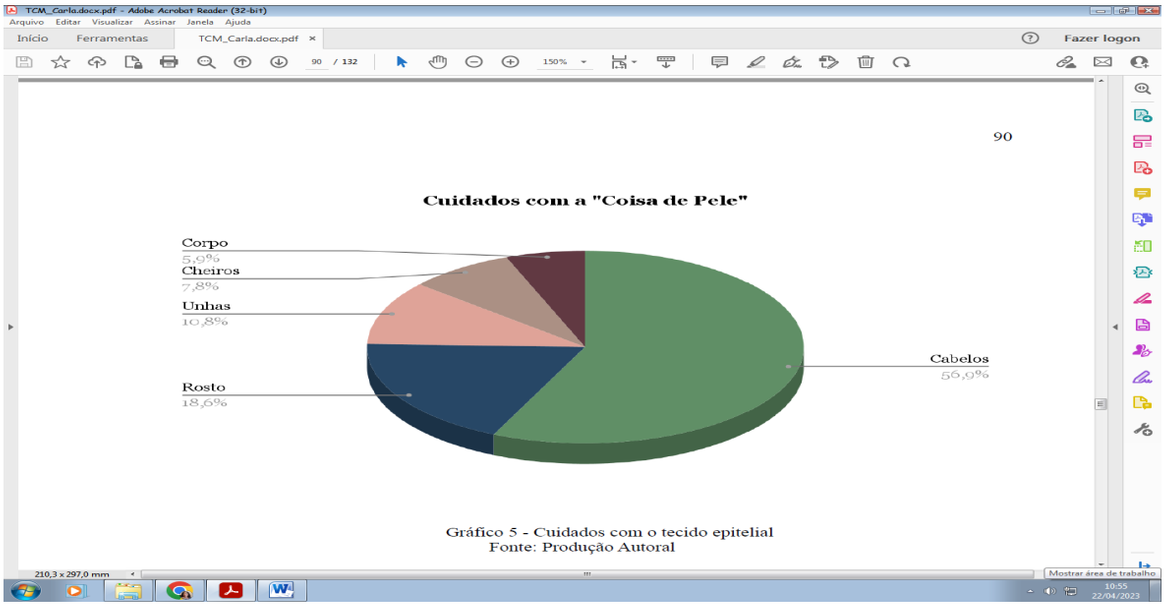


Figura 11: Cuidados com o tecido epitelial e seus anexos

Fonte: Produção Autoral

Para esses estudantes do ensino médio, o maior cuidado é com o anexo cabelo (56,9%).

3. Despertando os cientistas

“Sentida por nós, desatando os nós.”

(*Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986)*

3.1. Qual “Coisa de Pele” eu quero saber mais?

Para que a sequência didática seja considerada investigativa é imprescindível ter “uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução” (TRIVELLATO & TONIDANDEL, 2015, p. 110).

O estudante deveria responder a questão: *A partir do seu conhecimento e experiências de vida envolvendo a pele e seus anexos, sobre qual assunto você quer ter mais conhecimento?*

Cada grupo debateu e formulou a questão (Fig.12) que seria alvo da sua pesquisa.

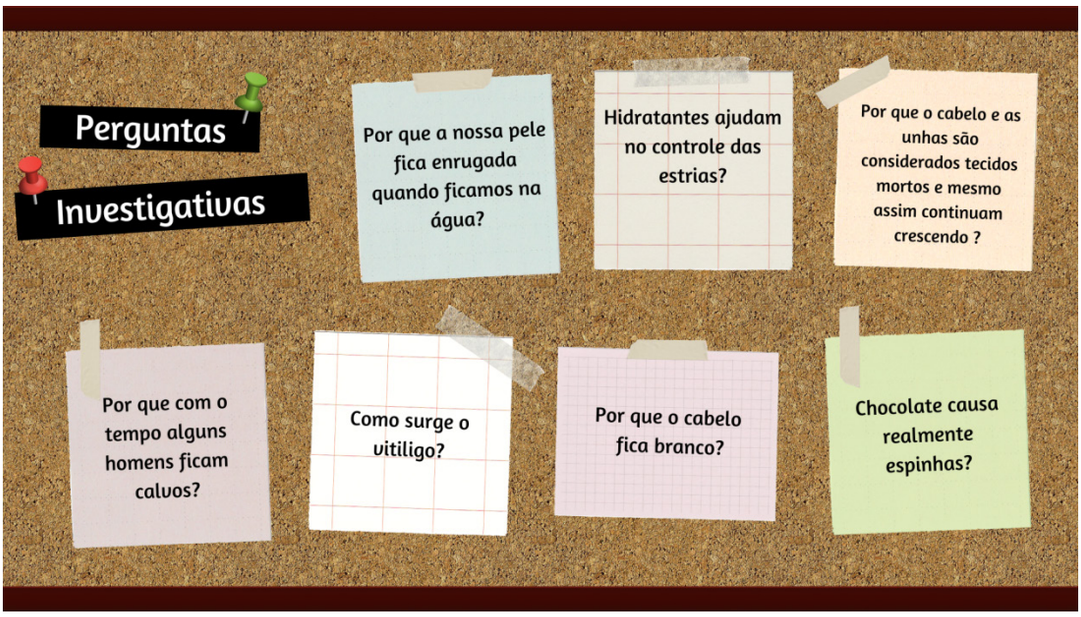


Figura 12: Perguntas elaboradas pelos alunos

Fonte: Produção Autoral

Elaborar a pergunta de pesquisa aumenta o envolvimento do aluno com as etapas posteriores do ensino investigativo, sendo a sua maior motivação encontrar respostas para uma pergunta genuinamente sua. Trivellato & Tonidandel (2015, p. 74) ressaltam que "A motivação é a alma da sequência".

3.2. Apresentando a metodologia investigativa

Ao enfatizar que as respostas, rapidamente encontradas por eles na internet, são o resultado de muitas pesquisas baseadas no método científico, as etapas deste foram apresentadas (Fig. 13).

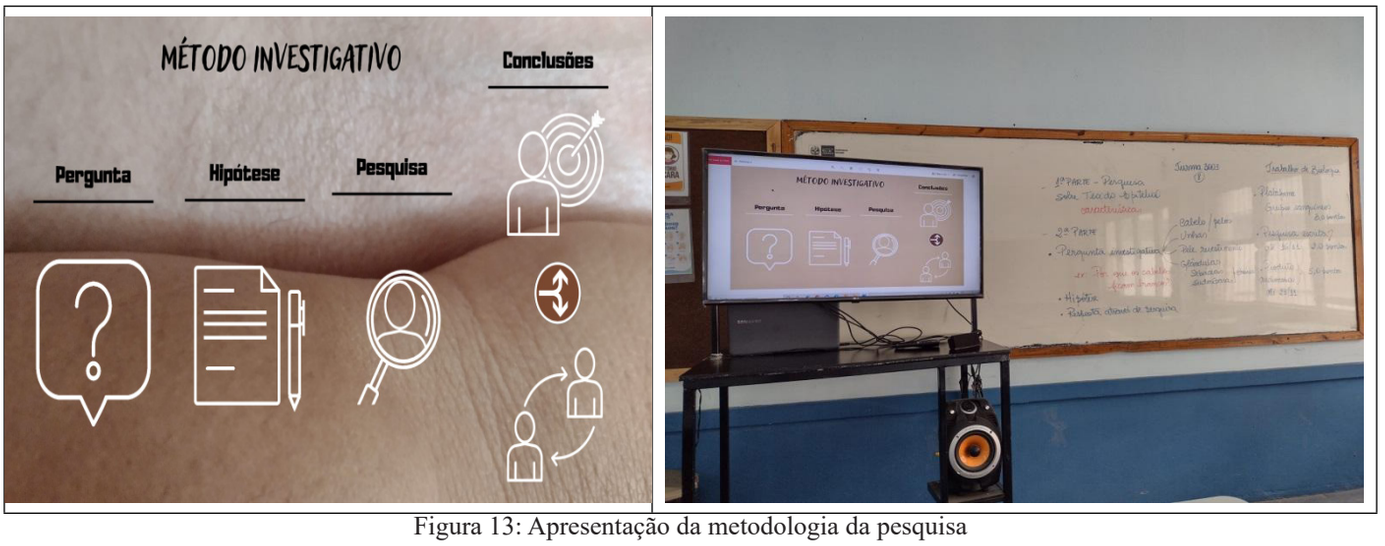


Figura 13: Apresentação da metodologia da pesquisa

Fonte: Produção Autoral

Os alunos conseguiram fazer novamente a integração curricular, com as aulas de Química e de Física, além de recordarem a aula inicial de Biologia que abordou as etapas da produção da vacina para a Covid-19.

4. Elaborando e testando as hipóteses

"Foi bom insistir, compor e ouvir."
(*Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986)*

4.1. Elaborando as hipóteses sem medo

Os grupos pensaram em respostas para as suas perguntas investigativas. O meu papel foi minimizar o receio, sempre presente, da elaboração de hipóteses erradas, além de estimular uma escrita mais elaborada. Ainda assim, a maioria das hipóteses apresentaram explicações superficiais (Fig.14).

Qual a diferença entre as técnicas de depilação? E como isso afeta o pelo? **Hipótese**: Acredito que cada técnica tenha um resultado diferente, uma retira totalmente o pelo e outra apenas corta. E dependendo da técnica usada o pelo pode parar de crescer ou até crescer mais grosso. Além do tipo de pele da pessoa que influencia bastante.
O uso do creme hidratante pode diminuir o aparecimento das estrias? **Hipótese**: Acreditamos que não tenha influência porque um dos integrantes usa creme diariamente e mesmo assim tem estrias na barriga e nas coxas, mesmo sendo uma pessoa magra. Mas dependendo do creme as estrias ficam menos visíveis, dever algo específico na composição química dele.
Chocolate realmente causa espinhas? **Hipótese**: Dependendo da quantidade pode acelerar o surgimento das espinhas, principalmente o tipo ao leite e o branco, por serem mais calóricos e gordurosos.
Por que às vezes surgem pintas em nosso corpo? **Hipótese**: acúmulos de melanina presentes com excesso em algumas células.
A classificação dos fios em 1, 2, 3 e 4 tem fundamento científico ou somente estético? **Hipótese**: É científica porque a classificação se baseia na estrutura da queratina que formam os cabelos, que foi descoberta nos estudos da biologia e da química.

Figura 14: Perguntas investigativas e hipóteses discentes

Fonte: Produção Autoral

4.2. Fazendo do celular e da internet aliados na sala de aula

Os estudantes estavam engajados em encontrar "a resposta" da sua pergunta investigativa e se a hipóte-

se elaborada seria confirmada ou refutada. Para tal, eles acessaram por meio de seus celulares, primeiramente os sites de busca com os quais já estão acostumados, e depois os sites (Fig.15) indicados por mim.

Figura 15: Sites de divulgação científica

Fonte: Produção Autoral

Os sites de divulgação científica foram bem aceitos, porém, é preciso ler longas reportagens para encontrar a resposta e os alunos (Fig. 16) estão acostumados à rapidez para solucionar as suas dúvidas.

que eles dominam bem. Nesse momento da SDI, a participação foi de 102 alunos.

Fotografia 14 - Fazendo do celular um aliado na sala de aula
Fonte: Produção Autoral

Alguns grupos trouxeram informações além das solicitadas nas quatro perguntas. Foram questões geralmente relacionadas ao envelhecimento da pele e tratamentos estéticos, que surgiram durante a navegação na internet. Alguns alunos aproveitaram a permissão do uso do celular para outras finalidades, como trocar mensagens e acessar suas redes sociais, contudo a minha presença, andando pela sala de aula, identificando os sites pesquisados e auxiliando quando solicitada, foi importante para minimizar essas atividades paralelas.

Figura 16: Uso do celular para acessar a internet

Fonte: Produção Autoral

5. Produzindo os materiais audiovisuais

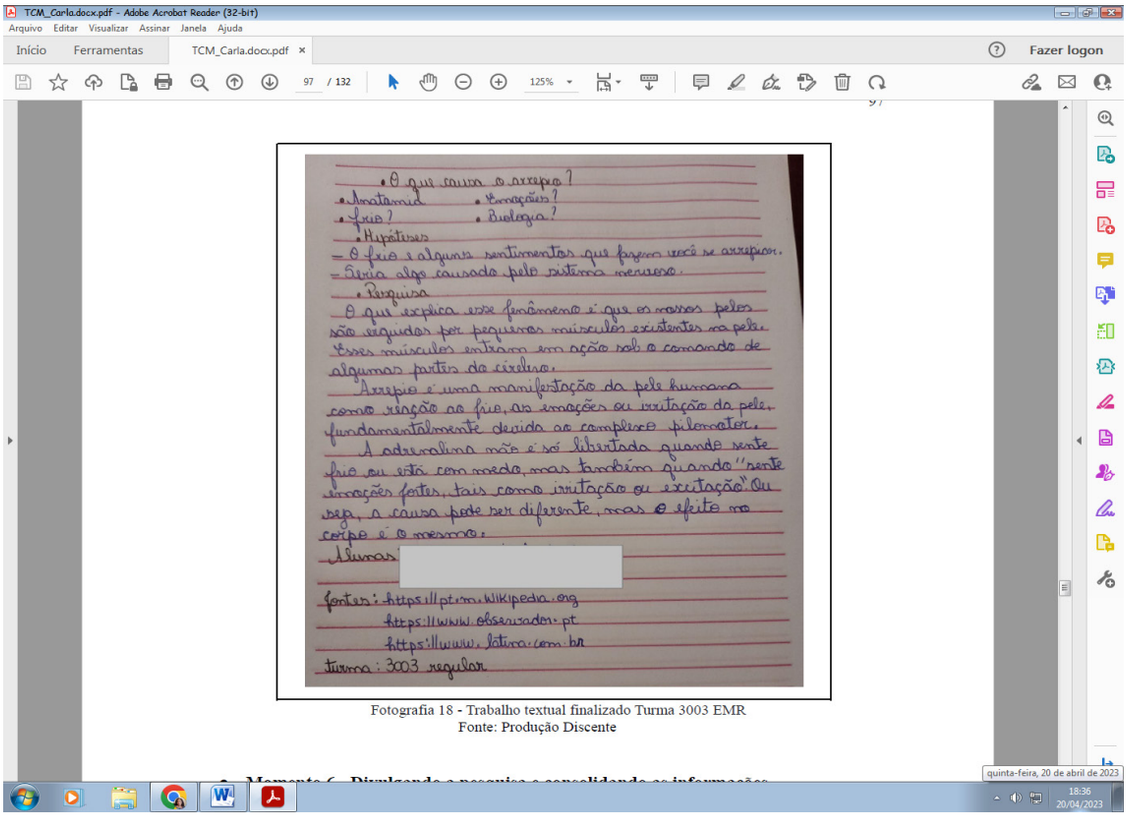
"É o povo que produz o show e assina a direção."

(*Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986*)

Os dados colhidos na busca bibliográfica foram analisados e debatidos com argumentos científicos para construir a resposta à pergunta investigativa. O trabalho deveria ser entregue em dois formatos:

1. textual – com a pergunta da pesquisa, as hipóteses e as respostas, ressaltando a relação com o tecido epitelial e indicando as referências bibliográficas (Fig.17).

2. audiovisual - vídeo com até três minutos; imagens em seis slides; áudio com até dois minutos de duração. A escolha do formato ficou a critério do grupo.



Fotografia 18 - Trabalho textual finalizado Turma 3003 EMR
Fonte: Produção Discente

Figura 17: Trabalho textual finalizado

Fonte: Produção Autoral

Salientei os cuidados na produção dos audiovisuais didáticos, como locução clara, imagens com boa resolução, a liberação das imagens e músicas e a indicação das referências utilizadas.

6. Divulgando a pesquisa e consolidando as informações

"Podemos sorrir nada mais nos impede."

(*Jorge Aragão e Acyr Marques, 1986*).

Quinze dias depois aconteceu o último momento da SDI. No quadro foram escritos alguns parâmetros

(Fig.18) para que os alunos pudessem contribuir no trabalho dos colegas.

Características do trabalho	Sim	Não
Apresentou a pergunta de forma clara?		
Apresentou a resposta de forma clara?		
O produto apresentado tem relação com a pesquisa?		
Apresentou o tecido epitelial?		
Erros na Língua portuguesa?		
A resposta apresentada foi suficiente para a sua curiosidade?		

Figura 18: Parâmetros de avaliação discente sobre os trabalhos apresentados

Fonte: Produção Autoral

Cada grupo leu seu trabalho textual e apresentou seu produto audiovisual. Durante a leitura das perguntas investigativas, os alunos dos outros grupos comentaram baixinho: “Eu também tenho essa dúvida!” e “Eu quero saber essa resposta!”. Participaram 87 alunos atentos e respeitosos ao trabalho dos colegas. As avaliações aconteceram ao final das apresentações.

Os trabalhos corrigidos foram divulgados no *Facebook* do colégio, porém, os próprios alunos compartilharam seus produtos para amigos, parentes e colegas de outras turmas (Fig.19).

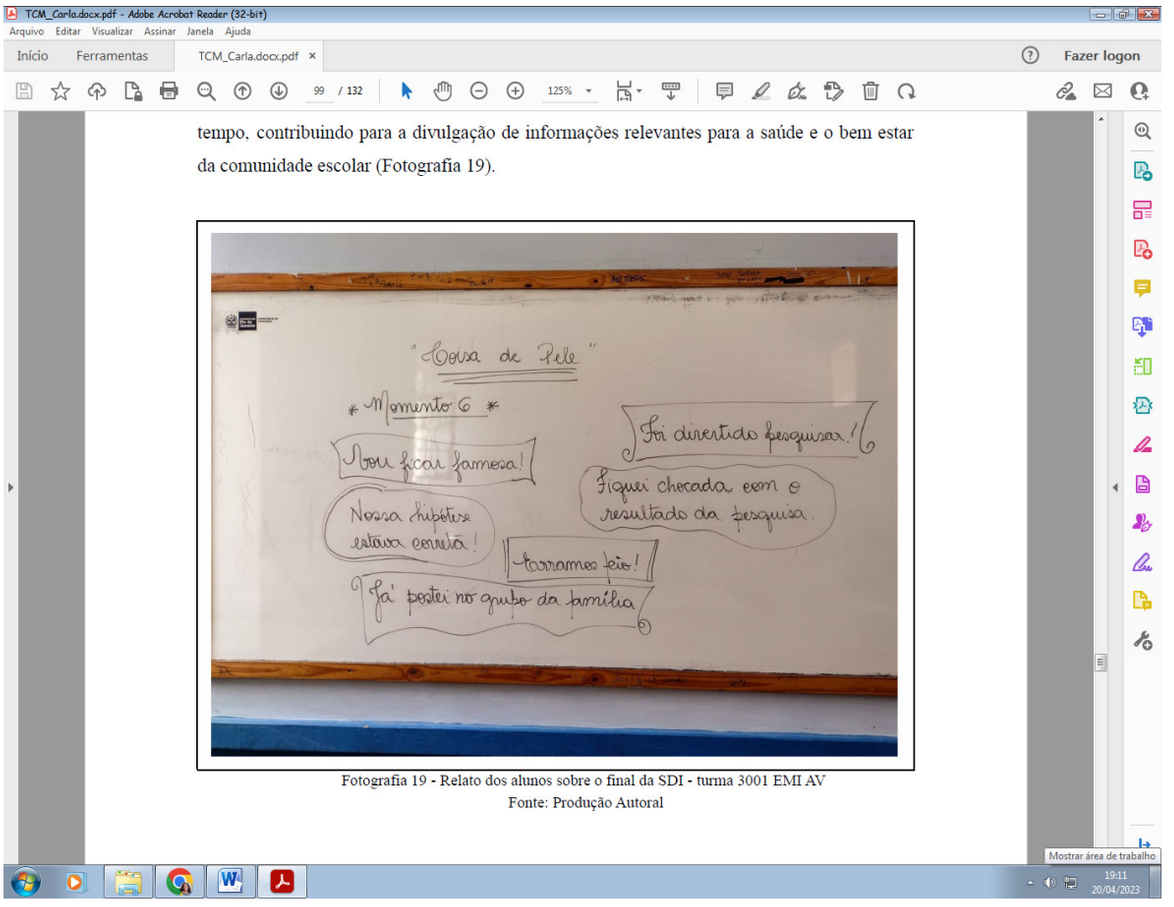


Figura 19: Relato dos alunos sobre a "Coisa de Pele": SDI

Fonte: Produção Autoral

Ao final da aula, os alunos descreveram a SDI em uma palavra, enquanto ouviam a música *Coisa de Pele*[2], interpretada por Jorge Aragão. As palavras mais exteriorizadas foram: diferente, pesquisar e anexos.

IMPRESSÕES SOBRE OS AUDIOVISUAIS PRODUZIDOS

Durante as apresentações foram avaliados os elementos indicados na figura 19, além do tipo de audiovisual escolhido, sua duração e a existência ou não de problemas técnicos. Também foi verificada a presença da hipótese e se a conclusão estava adequada. Ainda averiguei a relação com o tecido epitelial e as referências utilizadas na pesquisa. Foram entregues vinte e quatro produtos: nove áudios, doze vídeos e três slides (Fig.20).

2 Apresentação do cantor Jorge Aragão cantando a música "Coisa de Pele" em 2018. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=NJvn_6QuK8c>. Acesso em jun. 2020.

Temas abordados nos produtos discentes		QR code para acessar todos os trabalhos
Arrepios Axilas escuras Cabelos brancos Calvície Crescimento dos cabelos Crescimento das unhas Dedos enrugados	Espinhas e chocolate Estrias e hidratantes Flacidez Pele negra Protetor solar Função dos pelos Vitiligo	

Figura 20: Alguns temas dos trabalhos discentes e acesso à versão digital do produto "Coisa de Pele" no P*adlet* via *QR code*

Fonte: Produção Autoral

Os produtos têm menos tempo do que o limite estabelecido, os vídeos possuem cerca de 30 segundos, como no *Tik Tok*. Os trabalhos em áudios possuem mais tempo e estão mais completos. Os audiovisuais dão enfoque à pergunta e a resposta pesquisada. A maioria não faz menção ao tecido epitelial. Alguns grupos entenderam que esta relação só deveria estar na parte textual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

"Coisa de Pele": Sequência Didática Investigativa (SDI) aborda o tecido epitelial, procurando incentivar os estudantes a estudarem as relações dos cuidados com a pele, unhas, cheiros e cabelos, considerados como "coisa de pele", com os conceitos da histologia.

A SDI está organizada em seis momentos: 1. *Levantando os conhecimentos prévios*, com a aplicação de questionário revelando que os estudantes possuem informações sobre o tema, mas que nem sempre são corretas; 2. *Pesquisando o tecido epitelial*, a utilização dos celulares promoveu uma aula bastante interativa; 3. *Despertando os cientistas,* eles investigaram dúvidas do seu cotidiano; 4. *Elaborando e testando as hipóteses,* mostrou a deficiência para elaborar hipóteses consistentes; 5. *Produzindo os audiovisuais,* gerou debates sobre a responsabilidade na produção/divulgação de informações; 6. *Divulgando a pesquisa*, possibilitou valiosas trocas nas apresentações de bons produtos, de forma respeitosa e coletiva.

A SDI pode incluir conhecimentos sobre histologia vegetal, embriologia, evolução e taxonomia, abordando a modificação do tegumento nos animais. Outra relação possível é com a migração da espécie humana da África para outras partes do planeta e a quantidade de melanina presente na pele.

Alguns alunos compartilharam vivências sobre como a textura do cabelo, a cor da pele, o cheiro exalado e não apresentarem o "padrão de beleza idealizado" pela mídia/sociedade, os machucavam.

O diálogo necessário em vários momentos da SDI pode ser um fator limitante, pois muitos estudantes sentem dificuldade em se expressarem na frente dos colegas. A mediação docente atenta e acolhedora é fundamental em todas as etapas.

As atividades da SDI estimularam a participação ativa dos alunos. Mesmo aqueles tímidos ou descompromissados, em algum momento, acabaram engajados nas atividades. Eles afirmaram ter aprendido "tantos nomes" de maneira interessante e ainda contribuíram na divulgação de informações relevantes para a saúde e o bem estar de outras pessoas.

REFERÊNCIAS

CANDIDO, D.S.S. A abordagem freireana e o ensino por investigação: a construção de roteiros didáticos para o ensino de biologia no CEJA Itaboraí. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro). 2019. Disponível em:

<https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Finalissima_DissertaDanielCandido.pdf> Acesso em: jun. 2020.

CARVALHO, A. M. P.O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 1, 1-19. 2013.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa. 70ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

MONTEIRO, J.C.; CASTILHO, W.S.; SOUZA, W. A. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, 9.01. 2019.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S.P.; SOUSA, E.R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. Pedagogia em ação, v. 7, n. 1, 2015.

REZENDE, L. A.; & STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 2(1), 45-66. 2009.

SCHLEY, T.R.; SILVA, C.R.P.; CAMPOS, L.M.L., A motivação para aprender Biologia: o que revelam alunos do ensino médio. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, v. 7, p. 4965-4974, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/135430> Acesso em: 20 jun. 2021.

VIEIRA, F.A. Ensino por Investigação e Aprendizagem Crítica: Análise Fenomenológica Do Potencial de Uma Proposta de Ensino. 2012. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

TRIVELATO, S. L. F., & TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 17, 97-114, 2015.

ZABALA, A. A Prática Educativa. Porto Alegre: Artmed. 1998.

EIXO 6 – MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A "SOCIEDADE DO CANSAÇO" NO ATUAL CONTEXTO DO "NOVO NORMAL"

Marcos Ferreira Josephino
SEEDUC-RJ/Instituto de Educação Clélia Nanci
ferreirajosephinomarcos@yahoo.com.br

RESUMO

No atual contexto de pandemia, que chegou a ser denominado de o "novo normal", a humanidade tem buscado se readaptar em meio às suas práticas cotidianas – seja na vida privada, estudantil, religiosa ou profissional. Levando em consideração a afirmação de Byung-Chul Han (2015), de que, a partir da perspectiva patológica, o começo do século XXI é definido como uma época onde doenças neurais como a depressão, déficit de atenção, síndrome de hiperatividade e transtorno de ansiedade determinam tal conjuntura, provocadas não pela negatividade, mas pelo excesso de positividade, é possível afirmar que, enfrentando uma realidade de pandemia que gerou a morte de entes queridos e de também correr o risco de ser infectado, o indivíduo precisa mostrar ao sistema que é economicamente ativo. Tal postura tem provocado um esgotamento social, que Han denomina "Sociedade do Cansaço". Diante disto, o objetivo desta pesquisa é buscar compreender, por meio da entrevista, como a pandemia da Covid – 19 tem afetado os profissionais da Educação (professores, diretores, coordenadores, inspetores de alunos) no seu trabalho em uma escola pública situada no município de São Gonçalo (RJ). Este presente trabalho de pesquisa contará com os aportes teóricos de Dias (2021) e Han (2015).

Palavras-chave: pandemia, covid – 19, educação, negacionismo científico.

INTRODUÇÃO:

No dia 07 de janeiro de 2020, um vírus causador de uma grave pneumonia em Wuhan, China, foi identificado e temporariamente recebeu o nome de 2019 - nCoV. Em fevereiro, a Organização Mundial de Saúde passou a utilizar o termo Covid – 19.[1]

No atual contexto de pandemia, que chegou a ser denominado de o "novo normal", a humanidade tem buscado se readaptar em meio às suas práticas cotidianas – seja na vida privada, religiosa, estudantil ou profissional. Levando em consideração a afirmação de Byung-Chul Han (2015), de que, a partir da perspectiva patológica, o começo do século XXI é definido como uma época onde doenças neurais como a depressão, déficit de atenção, síndrome de hiperatividade e transtorno de ansiedade determinam tal conjuntura, provocadas não pela negatividade, mas pelo excesso de positividade, é possível afirmar que, enfrentando uma realidade de pandemia que gerou a morte de entes queridos e de também correr o risco de ser infectado, o indivíduo precisou mostrar ao sistema que é economicamente ativo. Tal postura tem provocado um esgotamento social, que Han denomina "Sociedade do Cansaço".

A pandemia trouxe também um aumento do uso dos recursos tecnológicos de acesso á internet. No entanto, o uso demasiado destas tecnologias pode resultar em danos psíquicos e/ou comportamentais tais como: ansiedade, depressão, obesidade, (RIBEIRO et al, 2020, p.51). Érika Dias (2020, p.566) afirma que trabalhar sozinho, na frente da tela do computador em home office é mais exaustivo do que quando se trabalha presencialmente e com contatos sociais.

1 - http://www.coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/1853-especial-covid-19-os-historiadores-e-a-pandemia.html

O enfrentamento da Covid – 19, bem como a perda de familiares e/ou amigos para a pandemia gerou quadros de estresse, ansiedade, síndrome do pânico e depressão (RIBEIRO et al, 2020, p.49-50). Obviamente que tais crises já estavam presentes na sociedade, mas se agravaram com a pandemia, se destacando com mais intensidade o sintoma do cansaço (DIAS, 2021, p.565).

Em um artigo publicado em 2022, é possível constatar o momento desesperador narrado por uma docente do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores na UERJ, situada no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro:

> Escrever durante a pandemia do Covid-19 tem sido muito difícil. São tempos sombrios em que faltam concentração e estímulo. Por isso não sei se conseguirei chegar ao final, ou melhor, a alguma conclusão neste texto. Assumo como mais um desafio enfrentado neste período. [...] Parto de um contexto macro. Temos trabalhado sem qualquer perspectiva de retorno seguro à sala de aula. Aqui no município do Rio de Janeiro acaba de sair um calendário (hoje, dia 16 de abril) de vacinação para professores da educação básica, para pessoas com até 50 anos. Muito depois das aulas presenciais terem sido liberadas. Isso significa que vários dos meus colegas que trabalham em escolas estão expostos à contaminação pelo SARS-Cov-2. Eles sempre são o elo mais frágil (GALIETA, 2022, p.412 – 413).

Diante disto, o objetivo desta pesquisa é buscar compreender como a pandemia da Covid – 19 tem afetado os profissionais da Educação (professores, diretores, coordenadores, inspetores) no seu trabalho em uma escola pública situada no município de São Gonçalo (RJ). Este presente trabalho de pesquisa contará com os aportes teóricos de Dias (2021) e Han (2015).

SEÇÃO 1: O "NOVO NORMAL"

Em que consiste o termo "novo normal"? Ele está relacionado com a nova postura que a humanidade deve adotar para sobreviver à pandemia de Covid – 19.

De acordo com Ribeiro et al (2020), o intenso número de noticiários sobre a atual pandemia, veiculada em televisões, rádios e jornais, gerou um crescente sentimento de medo do contágio e/ou de perder entes queridos para tal doença. A angústia e a incerteza são comportamentos danosos para a saúde mental, desencadeando transtornos psíquicos como síndrome do pânico, ansiedade, depressão. Além da preocupação com a saúde e o medo de adoecer e/ou morrer, existia também o sentimento de inquietação com o emprego – conseguir ou perdê-lo.

Outro fator que não pode deixar de ser mencionado é que, pelas condições de discriminação racial ou sexual que lhes são socialmente impostas, tais indivíduos foram os mais vulneráveis perante um quadro de pandemia. E isso, porque estão mais expostos ao contágio e vivem em locais onde os cuidados de saúde dificilmente chegam: favelas e periferias pobres da cidade, presídios (SANTOS, 2020).

Mas havia também as restrições sobre o manejo e sepultamento de pessoas que morreram vítimas da Covid – 19, que ocorreram sem a despedida dos parentes, sem cerimônias fúnebres e com um número mínimo de pessoas, respeitando as regras de aglomerações e distanciamento, transformando o luto em dor e sofrimento contínuo para amigos e familiares (SUNDE; SUNDE, 2020, p.704).

No campo político e religioso houve uma postura de resistência em admitir a gravidade do atual contexto de pandemia, relativizando questões de saúde pública e promovendo uma ideologia de convicções negacionistas que colocavam em dúvida o conhecimento científico em seu combate ao Covid – 19. Sobre esta postura no campo religioso, assim escrevem dois doutores em teologia:

> Aqui, percebe-se um afastamento da racionalidade humana e a afirmação de que a ciência é

> ineficaz para alcançar as verdades sobre a pandemia da COVID-19 e que apenas a fé poderia livrar e proteger as pessoas de qualquer vírus, principalmente este novo vírus. Essa postura reducionista afirma a impotência do ser humano e sua total incapacidade de se proteger da doença, pois somente alguém superior a estes ser humano poderia protegê-lo e livrá-lo. Logo, não haveria contaminação desde que as pessoas exercitassem pura e simplesmente a fé. Associada à noção da fé, afirmavam que caso fossem utilizados os recursos da vigilância sanitária, o ser humano estaria demonstrando sua desconfiança no Ser Superior e na sua proteção advinda do mesmo, e, deste modo, seriam infiéis e ingratos (STEPHANINI e BROTTO, 2021, p.75).

No entanto, a grande maioria das religiões, inclusive as igrejas cristãs, reconheceram a gravidade dos riscos dos cultos presenciais e tomaram providências para a realização de suas atividades com transmissão on line, trazendo palavras de conforto e redes de solidariedade em um momento em que seus membros enfrentavam uma profunda crise espiritual, social e econômica (STEPHANINI e BROTTO, 2021, p.75-76).

Inserida neste contexto, a humanidade buscou se adaptar a este "novo normal", com ensino remoto, cultos religiosos com transmissão on line, uso de máscaras, distanciamento, vacinas, mudanças nos hábitos de higiene. Mas, se antes da pandemia, os indivíduos hiperativos, que executam variadas tarefas – trabalho, estudo, vida familiar -, economicamente ativos e bem-sucedidos correspondem ao sistema que busca incutir esse estilo de vida na população, a pandemia desacelerou todos nós, criando um tipo de comportamento: o cansaço (DIAS, 2021).

SEÇÃO 2: METODOLOGIA

A pandemia provocou sérias mudanças na sociedade, e isso inclui a escola, os estudantes e os profissionais da educação. Não é exagero afirmar que os anos de 2020 e 2021 foram anos perdidos para a educação. Além das perdas no processo de aprendizagem, é possível destacar que os alunos foram privados do contato com crianças e adolescentes da mesma idade – socialização essa, indispensável para o amadurecimento e desenvolvimento cognitivo.

Os anos de ensino remoto nos permitiu perceber uma desigualdade onde os alunos que não tinham acesso aos recursos tecnológicos foram seriamente afetados. Além disso, existe o fato de que os professores também não estavam preparados para a nova realidade do ensino remoto, tendo que se adaptar às pressas. Não havia possibilidades de atender os alunos com dificuldades no aprendizado, que por sua vez, não podiam contar com o apoio dos responsáveis na realização das atividades escolares.

Com o retorno do ensino presencial, cabe agora aos professores, inspetores, coordenadores pedagógicos e diretores escolares conterem o impacto que este novo cenário provocou em seus alunos (prejuízos no ensino formal, apatia, depressão, comportamento violento).

Buscando compreender como a pandemia da Covid – 19 tem afetado os profissionais da Educação no seu trabalho dentro do ambiente escolar, foi realizada no segundo semestre de 2022 uma entrevista em uma escola pública situada no município de São Gonçalo (RJ), onde quatro profissionais foram ouvidos: um inspetor de alunos, um professor, uma coordenadora pedagógica e o diretor escolar. Para não terem as suas identidades reconhecidas, receberam nomes fictícios. O objetivo da entrevista foi compreender como o atual contexto da pandemia tem afetado tais profissionais em seu trabalho e como tem sido o "novo normal" no ambiente escolar.

De acordo com Minayo (2014, p.261-262), a entrevista é a estratégia mais utilizada na coleta de dados

no processo de trabalho de campo. Como fonte de informação a entrevista busca a reflexão do sujeito entrevistado sobre a realidade que vivencia e/ou a sua representação dessa realidade, bem como suas crenças, maneira de pensar e atuar, projeções para o futuro, opiniões, atitudes e comportamentos. Gil (2008, p.109) afirma que muitos autores atribuem à entrevista um "valor semelhante ao do tubo de ensaio na Química e do microscópio na Microbiologia." Por se tratar de uma pesquisa que trabalha com "o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes" (MINAYO, 2002, 21-22), optou-se pelo método qualitativo.

Na etapa de análise das informações obtidas através da entrevista, será adotado dois procedimentos: a análise do conteúdo e a análise do discurso. Se a análise do conteúdo busca tratar de forma mais resumida as ideias expressas em um discurso, a análise do discurso busca trazer de dentro desta fala aquilo que está oculto. Ou seja, a análise do discurso trabalha com o sentido que se pode aprender mediante interpretação da fala do entrevistado e não apenas com o conteúdo desta fala (CAREGNATO e MUTTI, 2006).

SEÇÃO 3: A ESCOLA NO ATUAL CONTEXTO

Buscar compreender o desafio dos profissionais de educação neste novo cenário, levou-me a formular a seguinte pergunta: "Como tem sido para você a sua tarefa como no atual contexto de pandemia de Covid – 19?"

Trazendo a sua experiência sobre a tarefa como inspetor escolar no atual contexto, Paulo afirma que, como profissional, temos que nos resguardar, utilizar máscara, tomar todas as vacinas e ao mesmo tempo, mostrar eficiência e produtividade em nosso trabalho. Isso tem gerado muito cansaço.

Para o professor Guilherme, trabalhar no atual contexto de pandemia tem sido "terrível, difícil, complicado, mais trabalho, mais tensão, mais ansiedade, mais cobrança" e isso tem afetado as faculdades mentais/psíquicas dos indivíduos, bem como as relações sociais. Além disso, a pandemia deixou sequelas, não apenas fisicamente na vida daqueles que sofreram na pele a doença, mas também na história de vida dos nossos alunos.

O professor Guilherme afirma que a pandemia trouxe algumas interrogações: "Que mundo é esse que nós estamos vivendo? Que mundo é esse que nós vamos fazer dele? Que mundo é esse que nós vamos construir?" Para ele, o futuro da humanidade irá depender da atitude dos que sobreviverem à atual pandemia.

Para Inês, coordenadora pedagógica da escola, no atual contexto de pandemia, vários fatores estão envolvidos: a questão social, econômica e emocional. Os alunos retornaram com uma dificuldade muito grande de interagir entre elas, perderam a identidade de espaço físico e de estudante, seja com relação ao professor ou com seus deveres como aluno. Inseridos neste novo contexto, tais alunos foram afetados emocionalmente pela morte de um familiar para a Covid – 19, pelo fato de um dos membros da família ter perdido o emprego. Além disso, perderam a referência de escola, passando a aprender a estudar por conta própria, sem contar com o suporte tecnológico para as aulas remotas e o apoio dos pais, já que, antes da pandemia, o aluno era matriculado na escola, esperando que esta fosse fazer tudo por ele. Com a pandemia e o ensino remoto, os pais tiveram que assumir parte desta responsabilidade. No entanto, nem todos os alunos puderam contar com este suporte familiar.

Segundo Inês, as consequências puderam ser notadas com o retorno das aulas presenciais: "Crianças que chegaram revoltadas, crianças que chegaram sem bagagem mínima necessária, crianças com dificuldade de se comportar em sala de aula, com dificuldade de reconhecer no professor uma autoridade." Questões essas

que explodiu no ambiente escolar e que os profissionais da educação tiveram que aprender a lidar da melhor maneira possível. Se "o retorno parecia ser uma coisa catastrófica, apocalíptica, um poço sem fundo", com muito trabalho e dedicação foi possível observar um cenário um pouco melhor no segundo semestre de 2022. Trabalho esse que irá continuar, já que um semestre é um período muito curto para reparar os danos provocados pela pandemia.

Frente a este contexto em que toda a escola está inserida, Inês afirma que novas estratégias estão sendo criadas para trabalhar a questão comportamental, emocional e social dos alunos por meio de projetos e palestras.

Para o diretor, Francisco, a pandemia provocou uma mudança de geração em apenas dois anos e agravou doenças já presentes na sociedade: depressão, ansiedade, hiperatividade. Frente a esta nova realidade, tem sido um grande desafio administrar a escola.

É possível perceber na fala dos quatro profissionais entrevistados um cenário de incerteza e cansaço em uma guerra que ainda não terminou. Não se trata apenas dos novos hábitos de higiene, uso de máscara, álcool em gel, distanciamento, vacinação. Trata-se de o "novo normal" no ambiente escolar. Como lidar com alunos que passaram por diferentes situações e contextos familiares no período de pandemia e aulas remotas? Como recuperar dois anos de déficit de aprendizagem? Como lidar com alunos com problemas emocionais, agravados em um contexto de violência doméstica, morte de um familiar por Covid-19, pais sobrecarregados com o trabalho e a responsabilidade pelo ensino dos filhos, privação da convivência com crianças e adolescentes da mesma idade. É possível constatar que tais profissionais estão passando por um momento de readaptação neste "novo normal" escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O coronavírus agravou as crises e doenças que sofríamos antes da pandemia, sendo o cansaço o sintoma que se destaca com mais força (DIAS, 2021, p.565).

Os novos desafios que aparecem para a humanidade ante a atual pandemia obrigaram-nos a em um curto espaço de tempo aprender a conviver com este novo cenário que passou a ser denominado de o "novo normal". Desafios estes que têm gerado um verdadeiro cansaço.

O excesso de positividade ante a atual realidade se tornou difícil. E se antes da pandemia a produtividade já era uma postura estimulada pelo sistema capitalista, com a chegada do Covid – 19 e os vários problemas – aqui já enumerados e discutidos – que a pandemia desencadeou na sociedade, ignorar tais problemas, com o propósito de mostrar ao sistema um caráter produtivo e economicamente ativo, tem contribuído para o surgimento de uma nova sociedade, que Han denomina "Sociedade do Cansaço."

É difícil dizer – ou predizer – o que o futuro nos reserva e como a humanidade irá se recuperar desta tragédia, mas é possível afirmar que o *Homo sapiens* não será mais o mesmo. Trata-se de uma nova experiência aprendida em um curtíssimo período, que como o diretor Francisco afirmou, ajudou a moldar uma geração. Geração essa, cujas atitudes - como afirma o professor Guilherme -, irão refletir no futuro da humanidade.

REFERÊNCIAS

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. **Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo**. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v. 15, n. 4, p.679-684, out. / dez. 2006.

DIAS, É. **A Educação, a pandemia e a sociedade do cansaço**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.29, n.112, p. 565-573, jul./set. 2021.

GALIETA, T. **Ser professora do ensino superior durante a pandemia: entre sombras e sóis**. Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, Espírito Santo, n.14, p. 412 – 426, dez. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. **São Paulo: Atlas, 2008.**

HAN, B-C. **Sociedade do cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015.

MINAYO, M. C. de S. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002. p.9-29.

MINAYO, M. C. de S. Técnicas de pesquisa: entrevista como técnica privilegiada de comunicação. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2014. p.261-297.

RIBEIRO, E. G; SOUZA, E. L; NOGUEIRA, J. de O; ELER, R. **Saúde Mental na perspectiva do enfrentamento à Covid – 19: manejo das consequências relacionadas ao isolamento social**. Revista Enfermagem e Saúde Coletiva, São Paulo, v.4, n.2, p.47-56 – FSP, 2020.

SANTOS, B. de S. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Edições Alameda, 2020.

STEPHANINI, V; BROTTO, J. C. de P. **A quebra de paradigmas religiosos em tempos de pandemia: dos templos para as casas e para as mídias**. PLURA, Revista de Estudos de Religião, São Paulo, ISSN 2179-0019, vol. 12, nº 1, p. 61-79, 2021.

SUNDE, R. M; SUNDE, L. M. C. **Luto familiar em tempos da pandemia da Covid – 19: dor e sofrimento psicológico**. Revista Interfaces (Número Especial -), Ceará, v.8, v.3, p.703-710, 2020.

EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DOCENTE NO CAMPO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS EM DUAS ESCOLAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Geovana Benvenuti Pereira da Silva
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
geovana_benvenuti_@hotmail.com

Josiane Paulino Vitor de Oliveira
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
paulinojosiane02@gmail.com

Rebeca Moreira Fraga
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
rebecamfraga13@gmail.com

Júlia de Sousa Peçanha Ramos
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
juliaramosbio@gmail.com

Lorena Cristina de Souza e Souza
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
lorenacrissouza673@gmail.com

Lohane Andrade de Quadros
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
lohanequadros44@gmail.com

João Paulo Junqueira Souza
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
joaopaulojunqueirasouza@gmail.com

Juliana Oliveira Góes
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
juh.goes.98@gmail.com

Larissa Alvarenga Viana
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
larissalav12@gmail.com

Maycon Granados Belarmino
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ)
mgbelarmino@gmail.com

Rafael Nogueira Costa
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
rafaelnogueiracosta@gmail.com

Américo de Araújo Pastor Junior
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ.
americopastor@nupem.ufrj.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar a experiência do projeto Rio Macaé como sujeito no (per)curso para inovações na educação desenvolvido em duas Escolas do Estado do Rio de Janeiro, localizadas no Município de Macaé. A proposta principal do projeto é caracterizar as práticas didáticas e as atividades interdisciplinares no âmbito das Ciências Ambientais, especialmente aquelas que buscam a inserção de atividades com base nos territórios, nos ecossistemas e nas questões locais e globais relacionadas ao debate da água (disponibilidade, qualidade e saneamento). A pesquisa parte da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé como unidade didática e pedagógica para o Ensino de Biologia. O relato orienta-se em referenciais teóricos do campo da Educação Ambiental e do Ensino de Biologia, elaborados a partir dos territórios e das práticas educativas nas escolas, capazes de explicitar as questões socioambientais, como a destruição dos ecossistemas, principalmente aqueles relacionados aos recursos hídricos. Neste trabalho, relatamos as primeiras etapas como aproximação, diálogos e elaboração de questões de pesquisas diante das realidades das escolas. A partir da análise de documentos curriculares e da observação participante, buscamos compreender como está sendo implementado o Novo Ensino Médio.Notamos a ausência da EA e limitações nos processos educativos conduzidos de maneira transversal.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Escolas Públicas, Ensino Médio, Interdisciplinar, Bacia Hidrográfica

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é vista como um conjunto de processos educativos que devem conduzir a sociedade a práticas sustentáveis e ao desenvolvimento do pensar crítico sobre as relações que a humanidade estabelece com o ambiente (LOUREIRO, 2005). De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), a EA deve ser trabalhada no ambiente escolar de forma inter e multidisciplinar, necessitando portanto, do saber histórico, cultural e artístico sobre o ambiente. Entretanto, ainda é preciso avaliar e desenvolver estratégias e saberes em torno dessa aplicação para que a proposta transdisciplinar seja alcançada, primordialmente, no processo de formação docente (SATO, 2002; NUNES, FEITOSA, 2022).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que o Meio Ambiente deve ser tratado como tema transversal dentro de todas as disciplinas. Assim também é na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Porém, percebe-se que temas relacionados a questões socioambientais são tratados de forma superficial e pouco crítica por não indicar uma responsabilização das relações de produção capitalistas em um uso pouco responsável dos recursos naturais (LOPES; CAMPOS; NOGUEIRA, 2021; NEPOMUCENO et al. 2021).

O território ocupado por uma Bacia Hidrográfica é uma unidade de estudo potente, que une um conjunto de fatores significativos nos processos de EA, incluindo a interação entre o meio biótico, abiótico, cultural e econômico em prol da manutenção da vida em torno do seu elemento central: a água. Pensando a EA como uma educação política e crítica, este território interliga a teoria à prática e a idealização à realidade (LOPES; CAMPOS; NOGUEIRA, 2021).

O projeto O Rio Macaé como Sujeito no (per)curso para Potencializar Inovações na Educação busca compreender, a partir do cotidiano de duas escolas estaduais, as experiências didáticas no campo das Ciências Ambientais frente aos desafios da implementação do Novo Ensino Médio. Além disso, busca mapear as ações e experiências elaboradas a partir dos territórios.

De maneira provocativa, elabora-se um conjunto de ações para formação docente buscando relacionar o Ensino de Biologia às interconexões com os recursos tecnológicos e os temas relacionados à Mata Atlântica

e seus rios. Reiterando o fato de a EA ser essencialmente uma educação política que, deve possibilitar o reconhecimento da problemática ambiental não apenas em termos conservacionistas, mas também considerando o contexto social no desenvolvimento da sociedade (REIGOTA, 2012).

O objetivo deste trabalho é relatar as experiências das etapas iniciais do referido projeto. Caracterizando práticas didático-pedagógicas promovidas nas escolas e fora delas, com o intuito de desenvolver atividades interdisciplinares relacionadas à Mata Atlântica e seus rios, principalmente o Rio Macaé. O projeto atua na região Norte Fluminense em dois colégios estaduais da cidade de Macaé, no Rio de Janeiro, e conta com oito bolsistas de Iniciação Científica, quatro estudantes Jovens Talentos e quatro professores bolsistas destas escolas.

Por meio da observação participante (ABIB, HOPPEN, JUNIOR. 2013, p. 606), as seguintes hipóteses testadas: i) práticas educativas interdisciplinares e disruptivas, com foco na conservação da Mata Atlântica, contribuem para uma formação crítica e para o desenvolvimento de futuros sustentáveis; e ii) o intercâmbio entre universidade e escolas públicas, pode aprimorar os processos de formação inicial e continuada dos docentes.

Através da metodologia supracitada, em que todos os envolvidos tornam-se protagonistas, as ações foram divididas em: i) Atividade formativa da equipe executora do projeto: através de referenciais teóricos; ii) Mapeamento das Escolas de Macaé: caracterização das escolas públicas e privadas que estão localizadas no entorno do Rio Macaé. Foram consideradas escolas que estavam no raio de 3 quilômetros do Rio Macaé - identificadas no Google Earth; iii) Reflexão sobre construção de currículos formativos e a relação com a educação ambiental: identificação e análise dos documentos que direcionam os currículos nacionais (BNCC e Novo Ensino Médio; PCNs e Currículo Mínimo); iv) Análises do cotidiano escolar e experiências vivenciadas: caracterizações por meio de visitas às escolas e observação-participante. A partir desse levantamento, pretende-se produzir cursos e oficinas formativas de educação ambiental com foco na Bacia Hidrográfica do Rio Macaé para os docentes.

RELEVÂNCIA HISTÓRICA: A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACAÉ COMO BASE

A cidade de Macaé, localizada no estado do Rio de Janeiro, inicialmente era uma vila de pescadores tradicionais que foi elevada a configuração de cidade em 1846 (GARCIA; CARVALHO, 2019). Até os dias atuais, passou por diversas mudanças, estruturais, populacionais e também, nos corpos hídricos. Tal cenário de crescimento provoca uma maior utilização dos bens e serviços do Rio Macaé, acarretando fortes pressões e reduções da capacidade do ecossistema (MOLISANI, 2009).

Segundo o Censo do IBGE de 2010, Macaé é considerada a 13ª cidade mais populosa do Estado, e a 4ª com maior PIB. Em contrapartida, o município possui um índice de cerca de 17,17% de pessoas vulneráveis à pobreza, enquanto o do Rio de Janeiro possui 22,26%, apontando um grande indicador de vulnerabilidade social, segundo o Diagnóstico Geral do Município de Macaé (MACAÉ, 2014).

Bacia Hidrográfica é um palco de interações das águas com os diversos meios: biótico, abiótico, físico, social, econômico e também cultural (YASSUDA,1993). A Bacia do Rio Macaé pertence ao bioma Mata

Atlântica e abrange seis municípios, entre eles: Nova Friburgo, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Conceição de Macabu e Carapebus, destacando Macaé com aproximadamente 82% de seu território, segundo o Comitê de Bacia do Rio Macaé.

A Bacia do Rio Macaé recebe afluentes de diversos rios, como: o rio Sana, rio Bonito e também o São João. O percurso dos rios e seus meandros perpassam por diversos municípios, e por fim, tem sua foz na região macaense. A nascente do Rio Macaé está localizada em Nova Friburgo, e o deságue se dá no estuário do município de Macaé.

A partir do final dos anos 70, a também conhecida como "Princesinha do Atlântico" - Macaé, passou por um intenso processo de urbanização acelerada devido a forte exploração petrolífera (SAYD; BRITTO, 2016). Muitos indivíduos foram para a cidade em busca de melhores condições de vida e acabaram ocupando terrenos conquistados após a canalização do rio (SAYD; BRITTO, 2016).

De acordo, com Assumpção e Marçal (2012), entre os anos de 1940 e 1980, foram realizadas diversas obras de retilinização de canais fluviais nas bacias hidrográficas do estado pelo extinto órgão governamental Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS). Tendo como objetivo: evitar problemas ambientais e a proliferação de doenças (ASSUMPÇÃO; MARÇAL, 2012). Durante esse período, o Rio Macaé foi gravemente modificado, perdendo seus meandros e lagoas naturais, alterando a drenagem; facilitando a erosão e, consequentemente, perdendo boa parte de sua mata ciliar (ASSUMPÇÃO; MARÇAL, 2012).

CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS PARCEIRAS

Localizada na região central de Macaé, o primeiro colégio estadual (C.E) de ocorrências do estudo possui 1452 alunos matriculados e 84 servidores (BRASIL, 2023). A escola abrange apenas as séries do Ensino Médio e conta com um espaço amplo, de 2 prédios, sendo um principal e um anexo. Possui as seguintes instalações: uma biblioteca, horta, sala maker, auditório, biblioteca, laboratório de ciências (inutilizado), além de uma quadra poliesportiva.

Por outro lado, temos outro C.E. que está localizado em um bairro periférico da cidade de Macaé, e possui 965 alunos, 67 funcionários, 13 salas de aula, sala maker (laboratório de informática), laboratório de ciências, auditório, biblioteca, quadra coberta e espaço para horta. Nessa escola, a equipe pedagógica parece ser insuficiente para atender às demandas. É possível observar avarias causadas durante o tempo fechado por razão da pandemia. Nos últimos anos, a gestão administrativa dessa escola sofreu recorrentes mudanças, dentre elas, o corte de alguns profissionais, como psicólogo e assistente social.

No colégio localizado na periferia, são ofertados apenas 3 dos 5 Itinerários Formativos estabelecidos no Novo Ensino Médio, sendo eles: i) Ciências da Natureza e suas tecnologias; ii) Matemática e suas tecnologias e iii) Linguagens e suas tecnologias. Em contraste, o colégio da região central possui uma equipe administrativa bem organizada, com grupos de representação estudantil e boa infraestrutura que integra um grande espaço verde para interação entre alunos. Nela, são ofertados todos os Itinerários Formativos, sendo eles: i) Linguagens e suas tecnologias; ii) Matemática e suas tecnologias;iii) Ciências da Natureza e suas tecnologias;iv) Ciências Humanas e sociais aplicadas e v) Formação Técnica e profissional. No entanto, também é possível observar uma insuficiência na quantidade de professores para atender às demandas da escola. A busca pela implementação do Novo Ensino Médio traz agravos a esse quadro.

REFLEXÃO SOBRE CONSTRUÇÃO DE CURRÍCULOS FORMATIVOS E A RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Entendendo como o modo de lecionar do docente impacta no processo de ensino-aprendizagem, algumas ocorrências despertam um sinal de alarme quanto à Educação no Brasil. No caminho de inserção nas escolas, o grupo se deparou com a reforma proposta para o Ensino Médio pela Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017). Sendo assim, o grupo de pesquisa que conduz as atividades deste projeto se dispôs a estudar essas mudanças e acompanhar o cotidiano escolar nos dois colégios estaduais caracterizados acima.

Os grupos de estudo e pesquisa se dividiram da seguinte forma: quatro alunos de Iniciação Científica (IC), dois professores bolsistas e dois alunos Jovens Talentos (JT) por escola. Para compreender os efeitos causados pelas alterações do currículo, foi realizada uma pesquisa documental. Assim, foram analisadas criticamente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Currículo Mínimo, BNCC e Novo Ensino Médio.

Olhando esse cenário, algumas indagações surgem enquanto grupo de pesquisa, e futuros docentes, por exemplo: Como as questões socioambientais locais e globais são abordadas? Como a escola contemporânea se prepara diante do avanço das tecnologias digitais?

Para compreender isso, uma análise do documento foi realizada buscando sua relação com as temáticas socioambientais. Para isso, foi realizada uma pesquisa de palavras nos documentos acima citados: “água”, “educação ambiental”, “meio ambiente”, “interdisciplinar”, “transdisciplinar”, “produção dialógica”, e “mata atlântica”.

A palavra “sustentabilidade” foi mencionada 24 vezes no documento da BNCC, destas, 18 delas estão presentes nas seções referentes ao itinerário de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Isso denota que o desenvolvimento de questões ligadas à sustentabilidade estão conectadas predominantemente ao estudo de Ciências Naturais, perdendo seu viés obrigatório de interdisciplinaridade, e não de forma interdisciplinar. O termo “educação ambiental” aparece uma única vez , na introdução do documento, apenas na menção da Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218 (BNCC, 19 p). De forma a contribuir para a ideia de segregação e ausência da transversalidade dos saberes.

ANÁLISES DO COTIDIANO ESCOLAR E EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS

A observação participante é uma metodologia em que o observador e os observados compartilham um ambiente de inter-relações. Visando sempre a contribuição de todos como sujeitos na pesquisa, contrariando a ideia de uma hierarquia, onde uns são objetos, e outros agentes ativos no estudo (ABIB, HOPPEN, JUNIOR. 2013, p. 606). Sendo assim, foram realizadas visitas e acompanhamento do cotidiano das escolas.

Com base na Reforma do Ensino Médio, o estudante deve escolher um itinerário formativo dentro das quatro áreas de conhecimento disponíveis: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ou ciências humanas e sociais aplicadas. A implementação das mudanças propostas sem apoio pedagógico e suporte técnico, gerou desconfortos e impactos diretos e indiretos na formação dos estudantes. Trazendo à tona a falta de formação continuada para os docentes aplicarem as disciplinas propostas pelos itinerários.

A problemática em torno dessa falta de informação culmina em estudantes que não entendem o quanto a decisão por uma área do conhecimento irá selecionar as portas futuras do seu desenvolvimento acadêmico e

profissional. Afinal, os professores tiveram sua carga horária afetada pois o tempo de aula e a distribuição das disciplinas entre os anos do ensino médio foram alterados. Muitos tiveram que complementar sua carga horária de trabalho com disciplinas sem terem a menor motivação e afinidade. A escolha do livro didático também teve um cenário conturbado, sem material de referência, a escolha de tais obras foi afetada. Após algumas semanas do início das aulas foi disponibilizado no site da Secretaria de Educação um material básico de apoio que ainda não atende as necessidades dos docentes.

Dado o cenário, o projeto vem proporcionando incentivo e preparo aos professores na formação continuada. Com atividades e interações entre escola, universidade, alunos e professores. Novos olhares, novas percepções e ideias demonstram a necessidade de ir além da teoria e da prática - de maneira singular, e focando em atingir a práxis (FREIRE, 2013), um dos conceitos trabalhados primordialmente e que está ligado ao comportamento e a vivência no contexto escolar.

Os processos e percursos educativos que permeiam o projeto foram então, desenvolvidos com intuito de ouvir os diferentes sujeitos que compõem esse cenário. Pensando nos artrópodes percebe-se a sua predominância pelo mundo, são a maior parte da fauna existente. Mas, qual característica os possibilitou tão grande adaptação e crescimento? Observando a anatomia ocular desses animais, pode-se perceber seus “olhos compostos” - uma série de lentes que juntam as imagens como pixels e configuram a visão do mundo.

> Compreender os ecossistemas a partir de diversos olhos, seja ele científico, político, cultural, ancestral e conectado à natureza, é um exercício democrático, crítico e criativo. Práticas educativas inovadoras, que priorizem a criação de propostas reais para as soluções dos problemas contemporâneos, parecem distantes dos bancos escolares e universitários, que ainda preservam, majoritariamente, o sistema de aulas expositivas no modelo de seminários orais (COSTA, 2022, p. 13).

O avanço tecnológico e a utilização dos recursos didático-pedagógicos, fazem com que as mudanças ocorrentes também sejam necessariamente trabalhadas. A EA não deve ser tratada como tema secundário na licenciatura, assim como na Educação Básica (NUNES; FEITOSA, 2022). Pois somente com um mosaico de visões é possível realizar ações educativas de forma assertiva e transversal. Muito além de atividades, aulas e cumprimento de currículos conteudistas, a docência é experimentada na pele. Por isso, a troca entre universidade e escolas deve ser enxergada com um rico potencial para alavancar o preparo dos jovens professores em formação. Na tabela abaixo é possível observar alguns resultados das experiências realizadas, algumas acima detalhadas e outras apenas citadas.

Tabela 1: Descrição de resultados preliminares de experiências realizadas dentro do projeto

Experiência	Descrição	Resultados
Mapeamento das Escolas	Mapeamento das escolas públicas localizadas à 3km do Rio Macaé por meio de dados fornecidos pelas prefeituras. Organização dos dados por meio do Google Earth e Excel.	A partir das ferramentas foram encontradas 11 escolas privadas (20,8%), 42 escolas públicas (79,2%). Sendo maior predominância de públicas próximas ao Rio.
Análise Documental dos Currículos	Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular. Visando compreender sua estrutura, objetivo e como a Educação Ambiental é abordada nos mesmos.	Sistematização e análise de termos relacionados à Educação Ambiental. Obtendo tabelas para comparação dos dados.
Festival Conexões Mundos	Colaboração na realização da 1º edição e auxílio, como projeto parceiro da 2º edição. Visando promover ações de educação ambiental de forma integrativa, transversal e inovadora e o intercâmbio entre escola e universidade	Impactos no cotidiano de 10 escolas públicas localizadas em Macaé, totalizando 328 participantes. Relevante à regiões de até 14km de distância da sede de realização.
Exibição de curtas-metragem: "O canto do Rio" e "Pequenas Sementes"	Exibição de filmes produzidos por um projeto de extensão parceiro, em duas turmas de cada um dos colégios. Seguida de uma atividade para reflexão e compreensão de como o Rio se faz presente na vida dos discentes.	De acordo com a atividade feita, etapa 1. Pré e 2. Pós exibição, a compreensão dos fatores que tornam o Rio um protagonista na vida dos alunos foi retratada. Realizado através de poesias, desenhos, textos e diálogos.

Fonte: Os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise de documentos curriculares, suas características e como são implementados nas instituições educacionais presentes nesses espaços, notamos a invisibilização da EA e ausência do processo de aplicação de forma transversal. Carência essa remanescente da falta de apoio governamental, institucional e de políticas públicas eficazes. Levando então, a uma formação continuada precarizada e implementação curricular e tecnológica desalinhada, instável e, assim, ineficiente.

Faz-se necessária uma articulação coletiva para que possamos trabalhar os processos de formação docente inicial e continuada, as práticas didático-pedagógicas e a educação ambiental transversal, criativa, dialógica e crítica. O presente projeto busca potencializar a difusão do conhecimento coletivo partindo da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé como sujeito. Com esta abordagem será possível propor a construção de perspectivas educacionais a partir das experiências de todos os envolvidos com o projeto, promovendo diálogos acerca da educação ambiental. Contribuindo então, para desenvolvimento de atividades e de um direcionamento para uma educação política coletiva.

Sendo assim, os resultados iniciais deste projeto reforçam a importância das melhorias nos colégios por meio da produção de materiais educativos, oficinas entre a comunidade escolar como um todo e o intercâmbio entre a universidade e as escolas públicas. Contudo, todo o processo se faz importante, gerando impactos diretos nos pesquisadores e jovens talentos envolvidos por meio das experiências e trocas diretas entre corpo docente, discente e administrativo dos ambientes trabalhados - a universidade, a escola pública e a bacia hidrográfica do Rio Macaé.

REFERÊNCIAS

ABIB, G. HOPPEN, N. JUNIOR, P.H. "Observação participante em estudos de administração da informação no Brasil". ERA – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 53, n. 6, 2013.

ASSUMPÇÃO, A.P.; MARÇAL, M.S. Retificação dos canais fluviais e mudanças geomorfológicas na planície do rio Macaé (RJ). Revista de Geografia (UFPE), v. 29, n. 3, 2012.

AVELAR, Marina & BALL, Stephen J. Mapping new philanthropy and the heterarchical state: The Mobilization for the National Learning Standards in Brazil. International Journal of Educational Development, v. 64, p. 65-73, 2019.

BRASIL, Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a Reforma do Novo Ensino Médio. Conversão da Medida Provisória nº 746, de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm>. Acesso em: 21 abr 2023.

BRASIL, Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em: 2 jun 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacional-comum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 abr 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. PORTAL MEC. Novo Ensino Médio - perguntas e respostas. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#barra-brasil>. Acesso em: 21 abr 2023.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS MACAÉ E DAS OSTRAS. Bacia Hidrográfica. Disponível em <https://cbhmacae.eco.br/a-bacia/> Acesso em: 20 abr 2023.

COSTA, R. N. COMPOUND EYES: A BIO-INSPIRED CONCEPT FOR THE EDUCATIONAL FIELD. SciELO Preprints, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.4908. Disponível em: https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/4908

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EDUCITEC - Revista de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino Tecnológico, v.8, e173422.

ESTEVES, F. et al. Carta das Águas de Macaé. Revista do Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, CCS, Universidade Federal do Rio de Janeiro, n° 6, 2015.

FREIRE, P. Extensão ou Comunicação? Tradução Rosiska Darcy de Oliveira. 1ª ed. Rio de Janeiro: PAZ E TERRA, 2013. Cap 2.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido, 17ª ed. 2013. Rio de Janeiro: PAZ E TERRA. 1-76 p.

FREITAS, L. et al. Atlas ambiental da Bacia hidrográfica do Rio Macaé. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora Nova Tríade do Brasil Ltda. 2015. Disponível em <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1460067952.pdf> Acesso em: 20 abr 2023.

GARCIA, M; CARVALHO M (org). Macaé Memórias Recentes. Macaé, RJ. Prefeitura Municipal de Macaé. 1ª ed. p. 23, 2019.

GUIMARÃES, É.; FERREIRA, M. I.. Na contramão dos objetivos do desenvolvimento sustentável: avaliação da pobreza hídrica na região estuarina do Rio Macaé, Macaé/RJ. Saúde e Sociedade, v. 29, n. 2, p. e190070, 2020.

LOPES, L. P., CAMPOS, M. A. T., & NOGUEIRA, V. . (2021). Educação Ambiental em contextos de Bacias Hidrográficas: uma revisão integrativa das pesquisas nacionais e internacionais no período de 1996 a 2020. REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental, 38(1), 336–361.

LOUREIRO, C. F. B. COMPLEXIDADE E DIALÉTICA: CONTRIBUIÇÕES À PRÁXIS POLÍTICA E EMANCIPATÓRIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez. 2005

MACAÉ, Prefeitura de. Revisão do Plano Diretor. Diagnóstico geral do município de Macaé, 2014. Disponível em < https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1429918917.pdf > Acesso em: 20/04/2023.

MOLISANI, Maurício Mussi. Indução da percepção sobre os bens e serviços de um Ecossistema (rio Macaé, Macaé, RJ) em alunos do ensino fundamental sob o enfoque da ecologia perceptual. Rev. eletrônica. Mestr. Edc. Ambient. v.22, jan-jul, 2009.

NEPOMUCENO, A. L. O. et al. O não lugar da formação ambiental na educação básica: reflexões à luz da BNCC e da BNC-formação. Educação em Revista, v. 37, 2021.

NUNES, M. V.; FEITOSA, R. A. Estudo sobre a tríade Educação Ambiental, Ensino de Biologia e Formação de Professores: uma revisão sistemática de literatura. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 8, n. :, p. e173422, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1734. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1734.

REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2012

SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2002

SAYD, J. L. C.; BRITTO, A. L. N. P. Estuário do Rio Macaé: o papel das obras hidráulicas na configuração do espaço urbano. São Carlos. XIV SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO,2016.

TAVEIRA, G. D. de M.;.CARNEIRO, G. da S.; KURTENBACH, E. The unequal geographical interiorize of a teachin improvement program in public schools in the state of Rio de Janeiro. ACTIO, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-24, may./aug. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 19/04/2023

VALLADARES, Licia. Os dez mandamentos da observação participante. Revista Brasileira de Ciências Sociais, 2007, v. 22, n. 63, p. 153-155. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092007000100012> Acesso em: 21 abr 2023.

YASSUDA, Eduardo Riomey. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. Revista de Administração Pública. v.27, n. 2, pg. 8, 1993. Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8663/7394> Acesso em: 20/04/2023

TRILHA INTERPRETATIVA NO RIO JOÃO MENDES, NITERÓI, RIO DE JANEIRO. UMA PROPOSTA PARA TRABALHOS DE CAMPO NO ENSINO BÁSICO E SUPERIOR

Cristiam Marins Marques Campos
Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ)
cristiammk@gmail.com

Ana Angélica Monteiro de Barros
Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ)
anaangbarros@gmail.com

Davi Nepomuceno da silva Machado
Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT/JBRJ)
machado.davi@hotmail.com

Raphael Alves Soares Mansur Moraes
Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ)
mmansur22.rj@gmail.com

Jhonatan Pereira de Oliveira
Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ)
oliveira.jhon1@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi apresentar a proposta de uma trilha interpretativa ao longo da porção final do Rio João Mendes. Este curso d'água está situado no município de Niterói, Leste Metropolitano do estado do Rio de Janeiro e percorre 7 km desde sua nascente na Serra do Malheiro até a foz na Lagoa de Itaipu. O trabalho consistiu em visitar a trilha e considerar pontos de interesse para elaboração de um roteiro para ser trabalhado com estudantes de graduação em Ciências Biológicas e do ensino fundamental e médio. Foram escolhidos nove pontos, cada um com foco específico e uma motivação para interpretação. Nesses pontos são discutidos temas como a ocupação histórica da Região Oceânica, especulação imobiliária, poluição, biodiversidade associada aos ambientes explorados, invasão biológica, as unidades de conservação do entorno. Assim, a trilha interpretativa do Rio João Mendes abre possibilidades de aulas de campo para áreas como biologia, geografia e história, além de atividades de extensão com enfoque na educação ambiental.

Palavras-chave: Parque Estadual da Serra da Tiririca, Ensino de Botânica, Interpretação Ambiental.

INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior encontram-se fundamentadas em três importantes pilares: ensino, pesquisa e extensão. A respeito deste último é esperado que assumissem um papel central na dinamização da Educação Ambiental (EA), tanto em seus espaços e para além desses (Schmitt & Kitzmann, 2022). Nesse âmbito, diversas práticas educacionais têm sido desenvolvidas para promover uma integração entre o trabalho universitário e as Unidades de Conservação (UC) (Silva *et al*., 2020). No caso específico dos cursos de graduação e pós-graduação oferecidos pela Faculdade de Formação de Professores da UERJ essas práticas se ampliam. Sob essa perspectiva, o estudante é formado e estabelece conexões, integrando o aprendizado das disciplinas às práticas de extensão universitária.

Uma das práticas que tem se mostrado proveitosas são as caminhadas em trilhas, as quais constituem o meio de deslocamento mais antigo do homem (Folmann *et al*., 2010). Nos municípios litorâneos, durante o período anterior à implementação de ramais ferroviários e à abertura e pavimentação de estradas, a produção agrícola era transportada por meio de tropas de burros que atravessavam as restingas e serras. Tendo como intuito suprir as demandas alimentícias dos grandes centros urbanos, à época o Rio de Janeiro e Niterói (Barros & Pimentel, 2010). Em contrapartida, esses mesmos caminhos atualmente representam uma atração para aqueles que buscam experiências e vivências com a natureza. Muitas dessas trilhas estão localizadas em UC, as quais os órgãos gestores, por meio de um regimento próprio, orientam as caminhadas, garantindo a segurança e conservação dos remanescentes florestais urbanos (Folmann *et al*., 2010).

Nessa conjuntura, as trilhas interpretativas são propostas como uma forma de integrar a educação ambiental com o conhecimento técnico-científico e empírico, por meio de um conjunto de questões voltadas para a conservação da biodiversidade e aspectos culturais relacionados (Colman & Lorencini Junior, 2016). Os estudantes são estimulados a refletir sobre pontos negligenciados ou pouco discutidos teoricamente e na mídia em geral, além de conhecer as UC, que frequentemente se encontram afastadas dos grandes centros e, portanto, com pouca visibilidade. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo a estruturação de uma trilha interpretativa ao longo do Rio João Mendes, integrante do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET). O produto resultante constituirá subsídios possíveis de serem trabalhados com estudantes do Ensino Fundamental, Médio e de Graduação em Ciências Biológicas.

JUSTIFICATIVA

O presente estudo integra as atividades de extensão e divulgação científica coordenadas pelo Laboratório de Estudos Interdisciplinares Culturais e Ambientais (LEICA) e o Herbário da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP), ambos ligados ao Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (DCIEN/FFP/UERJ). Os projetos desenvolvidos pelo LEICA e o RFFP enfocam basicamente inventários florísticos, fitossociológicos e bioculturais na Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

Nesse contexto, está o inventário florístico e fitossociológico realizado em diferentes localidades do PESET, localizado entre os municípios de Niterói e Maricá no estado do Rio de Janeiro. Além dos projetos de pesquisa, também são desenvolvidas atividades de divulgação científica para diversos segmentos de público. Esse é o caso da trilha interpretativa na porção final do Rio João Mendes, quando este desemboca no sistema lagunar de Itaipu/Piratininga.

A trilha do Rio João Mendes é um percurso recente, apresentado no "Guia de Trilhas de Niterói" (Niterói, 2020). É classificada leve por ser plana e relativamente curta, medindo 1,75 km de acordo com o "Guia de Trilhas de Niterói" (Niterói, 2020). Contempla a observação de trechos de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Manguezal e Restinga, o que possibilita a discussão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica e suas diferentes formações florestais. Como a trilha é de fácil acesso e não demanda grandes esforços físicos, facilita a participação de pequenos grupos de estudantes de qualquer faixa etária. Também é aberta e sem obstáculos a passagem.

É possível discutir ao longo da trilha assuntos como biodiversidade, conservação da natureza, história ambiental, invasão biológica, relações ecológicas, geomorfologia, saneamento básico, poluição hídrica, abastecimento de água, políticas públicas de intervenções urbanas e ambientais, dentre outros. Esses temas propiciam o intercâmbio de conteúdos entre as diferentes áreas do conhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Rio João Mendes (22º55'-22º57' S - 43º03'-43º00''W) integra a macrobacia hidrográfica da Região Oceânica do município de Niterói, no Leste Metropolitano do estado do Rio de Janeiro (Lopes *et al*., 2018). A denominação do rio foi citada em um dos trabalhos mais antigos sobre a hidrobiologia das lagunas costeiras de Niterói (Oliveira, 1948), entretanto, não há um consenso sobre a origem do topônimo.

A nascente do rio está localizada na Serra do Malheiro e seu curso atravessa os bairros de Itaipu e Engenho do Mato, terminando na Lagoa de Itaipu, do qual é seu principal contribuinte (Galvão, 2008). O entorno do Rio João Mendes conta com outros corpos hídricos, áreas florestadas e acessos (Figuras 1 e 2) tais como: a) Canal do Camboatá, uma comunicação artificial entre as Lagunas de Itaipu e Piratininga, construído em 1940 (Silva *et al*., 2021); b) os Rios da Vala e Valão de Itacoatiara, contribuintes da Lagoa de Itaipu (Niterói, 2018); c) Morros da Peça, do Telégrafo e Alto Mourão, que integram o conjunto de inselbergues do PESET (Barros & Pimentel, 2010); d) Estrada Francisco da Cruz Nunes, principal ligação da Região Oceânica com o Centro do município, bem como as estações do Corredor BHLS (*Bus with High Level Service*) Transoceânico. A estação Praça Central é a que permite o acesso à trilha do Rio João Mendes.

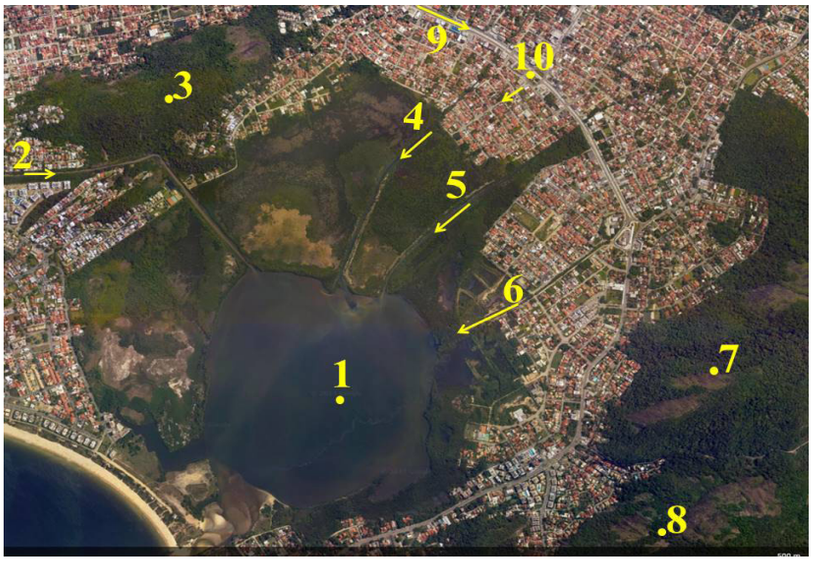


Figura 1: Município de Niterói (Canto inferior esquerdo) Lagoa de Itaipu (1), Canal do Camboatá (2), Morro da Peça (3), Rio João Mendes (4), Rio da Vala (5), Valão de Itacoatiara (6), Morro do Telégrafo (7) Morro das Andorinhas (8), Estrada Francisco da Cruz Nunes (9) e Estação Praça Central do Corredor BHLS Transoceânico (10). (Fonte: modificada pelos autores a partir da imagem do *software* Google Earth *online*).

Figura 2: Foz dos Rios João Mendes (à esquerda) e da Vala (à direita) na Lagoa de Itaipu. Em amarelo o traçado da trilha do Rio João Mendes. (Fonte: modificada pelos autores a partir da imagem de Moratelli, 2014).

O rio percorre sete quilômetros até sua foz exclusivamente em Niterói (Niterói, 2018). Porém, sua qualidade da sua água é seriamente afetada pela urbanização, pelo lançamento de esgoto doméstico *in natura* e resíduos sólidos, provenientes de seus principais afluentes. Essa situação é consequência da ocupação desordenada da Região Oceânica e da falta de políticas públicas adequadas para o regramento urbano e sanitário local. Como exemplo dessa condição, em setembro de 2022, uma iniciativa liderada pelo Instituto Floresta Darcy Ribeiro (AMADARCY), uma ONG ambientalista atuante no município, instalou uma ecobarreira no rio. Após 14 coletas programadas em novembro do mesmo ano, foram retiradas quase cinco toneladas de resíduos sólidos flutuantes (Lopes, 2022 a,b).

Procedimentos em campo e seleção dos pontos

Aa equipes do LEICA e do RFFP fizeram quatro expedições de campo na área entre 2022 e 2023 para fazer a caracterização florística, fitofisionômica e obter registros fotográficos. Estudo realizado com autorização expedida pelo INEA (Licença nº 008/2022). As capturas de imagem foram realizadas com o uso dos smartphones Samsung Galaxy Note10 e Galaxy A32 5G, da câmera DLSR Canon Sx530 hs acoplada ao tripé modelo MTG-3016 e de um tripé Fotopro M-5 Mini (Figura 3).

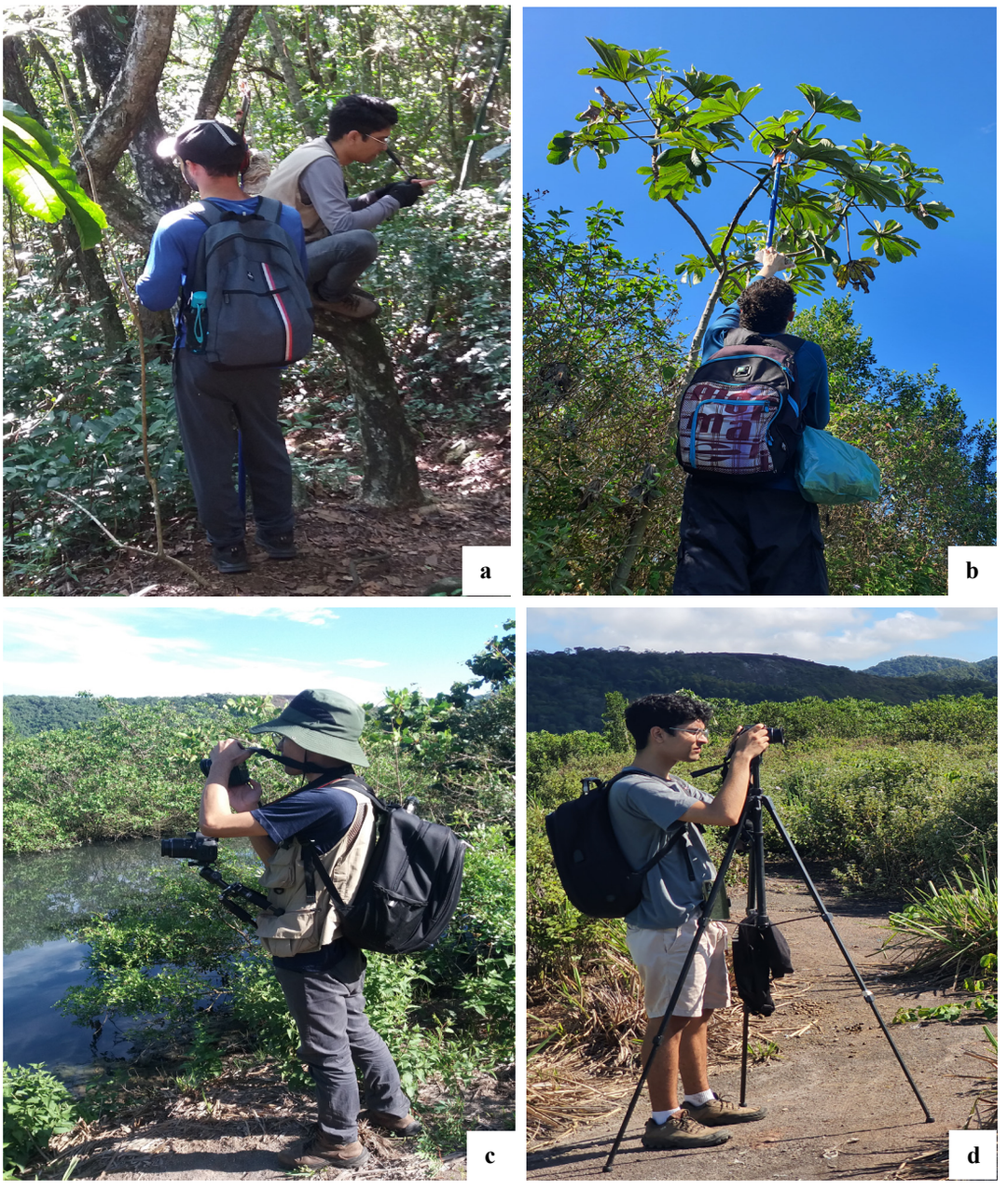


Figura 3: Trabalho de campo no Rio João Mendes: compilação de informações em formato digital e áudio (a), coleta de material botânico (b), registros fotográficos utilizando os tripés (c/d). (Fonte: acervo dos autores, 2022/2023).

Na trilha foram registrados em caderno de anotações e em áudio os atributos e assuntos que poderiam ser discutidos em atividades de educação ambiental e nos trabalhos de campo para cursos de graduação em Ciências Biológicas e no ensino básico, complementando e aprimorando os conteúdos teóricos. Para determinação dos pontos de interpretação da trilha foi utilizada uma adaptação do método de "Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos (IAPI)" proposto por e Freixêdas (1998). Foram indicados nove pontos para abordagem dos assuntos selecionados, tendo como critério de escolha a presença de fatores histórico-sociais e ambientais que demonstrassem relevância para a narrativa do percurso.

Foi feita a revisão bibliográfica visando reunir dados e imagens dos principais estudos realizados para a área e seu entorno, que possam contribuir para as atividades propostas. Essas buscas não se restringiram apenas a fontes acadêmicas como artigos, dissertações e teses, mas incluíram também reportagens de jornais e blogs. Os descritores utilizados foram: trilhas interpretativas, Lagoa de Itaipu e Rio João Mendes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nove pontos interpretativos seguem um traçado iniciado no ponto de descida do transporte coletivo e termina na Lagoa de Itaipu (Figura 4).

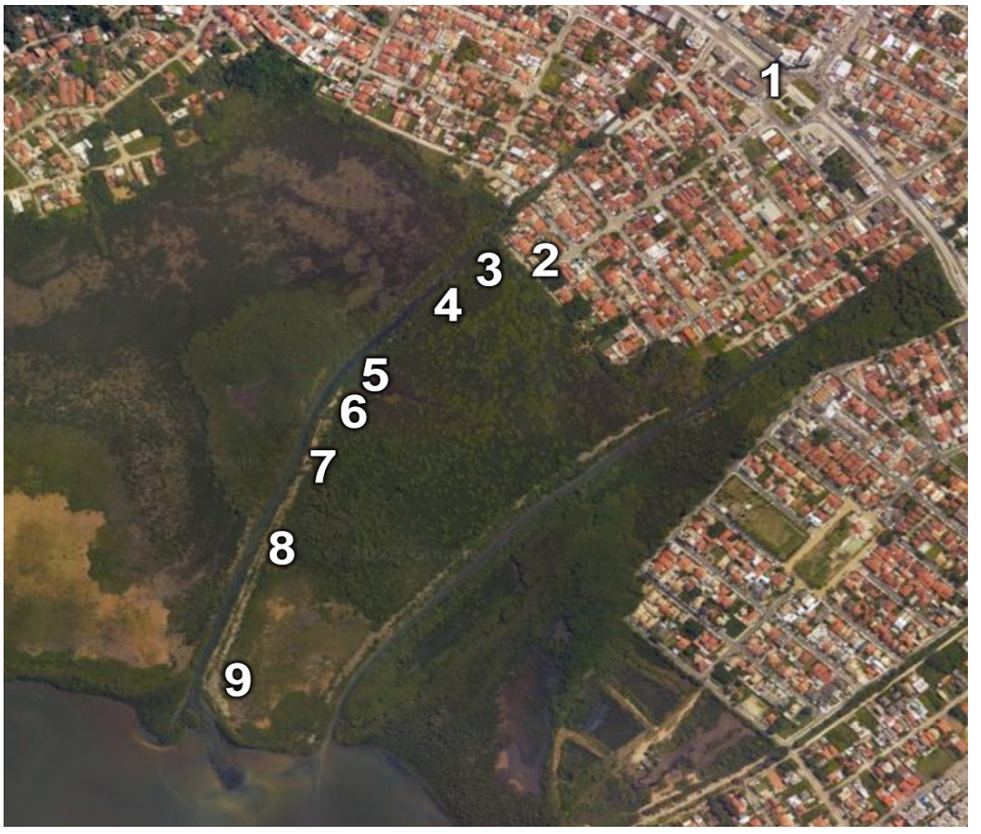


Figura 4: Localização dos nove pontos interpretativos propostos ao longo da porção final do Rio João Mendes. (Fonte: modificada pelos autores a partir da imagem do *software* Google Earth *online*).

1. *Estação Praça Central do Corredor BHLS*

Local onde os visitantes que utilizam o transporte público chegarão e se reunirão pra se deslocar até a foz do Rio João Mendes (Figura 5). A partir da estação se tem uma visão geral de parte da Região Oceânica. Nesse momento podem ser abordados temas referentes ao histórico de ocupação, expansão urbana e chamar atenção para os nomes dos logradouros de origem Tupi-Guarani, em referência aos povos originários que habitaram a região. É possível fazer uma reflexão sobre os ambientes naturais que existiam e que foram perdidos pela ocupação antrópica que começou a se intensificar desde os anos 1950, quando o traçado do leito do rio era muito diferente. A abertura e pavimentação dos acessos, juntamente com a especulação imobiliária promoveram a mudança da dinâmica ambiental da região.

Figura 5: Estação Praça Central do Corredor BHLS Transoceânico, ponto de acesso ao Rio João Mendes. (Fonte: acervo dos autores, 2022/2023).

2. *Placas com primeiras orientações*

Saindo da estação Praça Central segue-se pelo condomínio AMOLI 1475 Itaipu. No final da rua, já nas margens brejosas da lagoa, estão fixadas placas que orientam sobre a preservação ambiental do local (Figura 6). Neste ponto, podem ser abordados temas como: o aterro das faixas marginais de rios e lagoas para construção; suas consequências relacionadas a possíveis enchentes; a problemática das moradias construídas próximas a áreas alagadas; a presença de plantas e animais exóticos. Trazer para a discussão a Lei nº 1968/2002 (NITERÓI, 2002), que ao traçar o Plano Urbanístico da região, elencou diversas questões acerca das áreas lagunares.

Figura 6: Placas para orientação do público visitante para o cuidado com o local. (Fonte: acervo dos autores, 2022/2023).

3. *O Rio João Mendes*

Logo a direita das placas inicia-se a trilha propriamente dita e o rio se torna visível (Figura 7). A partir daí é possível chamar a atenção para o traçado da bacia hidrográfica da nascente do Rio João Mendes até a foz. Juntamente com o Rio da Vala e do Valão de Itacoatiara, estes são os principais contribuintes para a Lagoa de Itaipu. O rio deve ser interpretado como um elemento integrador entre o ambiente terrestre e o lagunar. , ao se estender a partir da Floresta Ombrófila Densa presente nas encostas dos morros adjacentes, passando pelas formações pioneiras da Restinga, Manguezal e áreas alagadas.

Figura 7: Rio João Mendes visto a partir da trilha. (Fonte: acervo dos autores, 2023).

4. A poluição do Rio João Mendes

A 100 metros da entrada da trilha pode-se observar melhor a margem do rio. Atualmente, devido à poluição e descaracterização histórica do entorno, os rios são pejorativamente nomeados pelo senso comum de "valões". Isso é nítido pelo odor e a coloração da água, oriundos da deficiente política pública de saneamento básico. Apesar de ter uma estação de tratamento de esgoto na Região Oceânica, esta só realiza o tratamento primário dos dejetos. Além disso, está instalada em área de aterro da faixa marginal da Lagoa de Itaipu.

Nessa parte da trilha é recorrente perceber o numeroso acúmulo de garrafas, frascos plásticos em geral, latas e roupas descartadas (Figura 8). Destaca-se a necessidade de se repensar os impactos ambientais e de saúde causados por esses objetos, a contaminação e magnificação trófica. Destacar o entendimento de que aquilo que é jogado nas ruas vai parar nos rios e com as chuvas intensas, isso é intensificado.

Figura 8: Resíduos sólidos na margem do Rio João Mendes. (Fonte: acervo dos autores, 2022/2023).

5. Diversidade de ambientes

Nessa área é possível notar a ocorrência de espécies de plantas características de ambientes de Restinga, áreas alagadas e a transição para o Manguezal, com predominância das três espécies de mangues e o algodoeiro-da-praia (Figura 9). É possível observar também a presença de gramíneas ruderais, o que permite discutir a degradação das faixas marginais dos rios, a invasão biológica, as antigas fitofisionomias da vegetação, atualmente descaracterizadas.

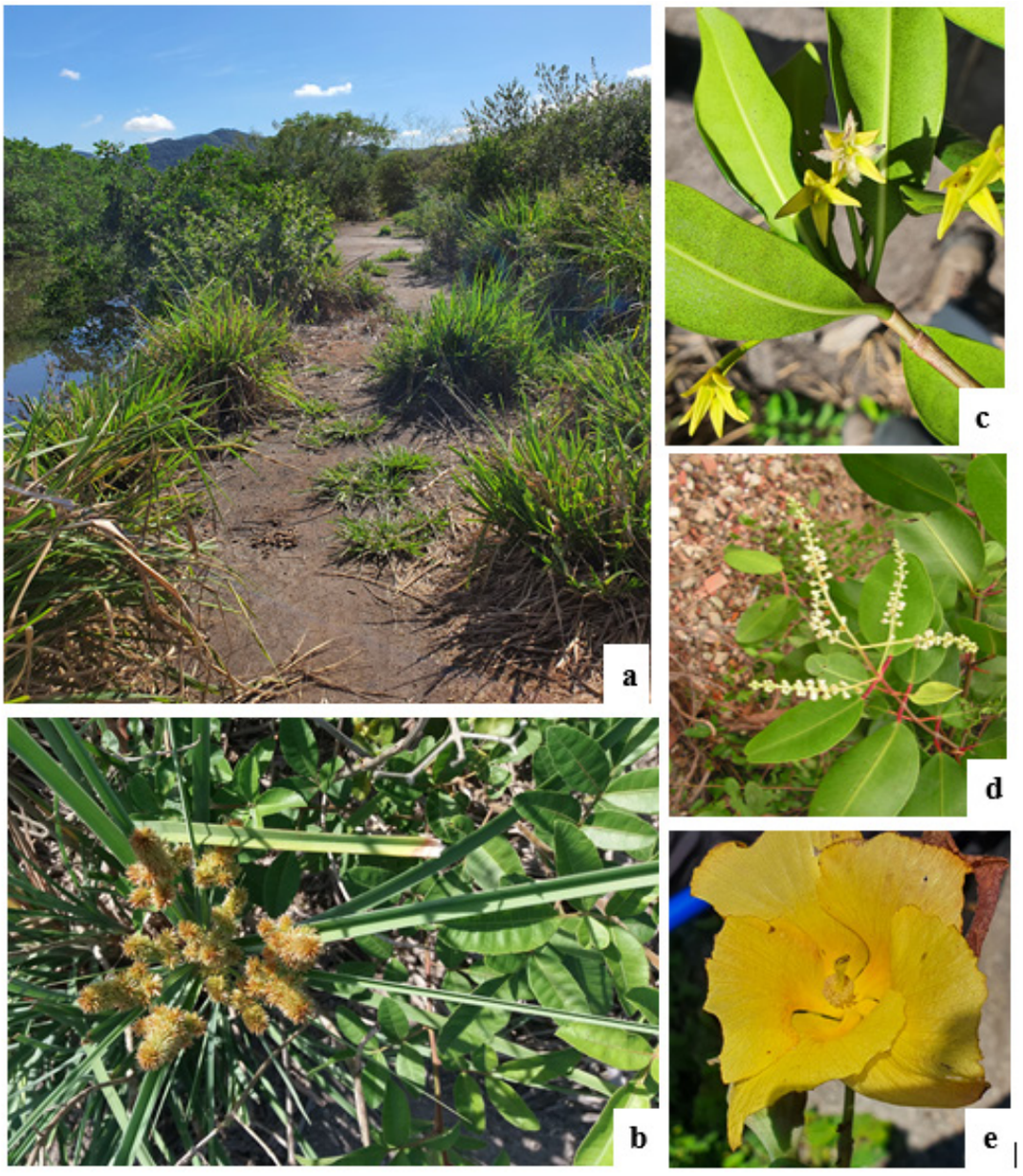


Figura 9: Trilha do Rio João Mendes com vegetação de Restinga à direita e na outra margem do rio, a predominância de plantas de Manguezal e outras espécies comuns em áreas alagadas (a), *Cyperus ligularis* L. (b), *Rhizophora mangle* L. (c), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. (d), *Taliparitipernambucense* (Arruda) Bovini (e). (Fonte: acervo dos autores, 2023).

6. *Observatório da flora e avifauna do Rio João Mendes*

Nessa parte da trilha a atividade proposta discute a biodiversidade local. São destacados detalhes toponímicos com a presença da *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze, cujo nome popular foi dado ao município de Maricá. E também o pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G. P. Lewis), uma espécie arbórea com importância histórica e que teve intensa extração registrada em Itaipu no século XVIII (Braga, 1998). Sobre outras espécies arbóreas também podem ser apresentadas informações, tais como a embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul), uma árvore mirmecófila, e o *Pleroma gaudichaudianum* (DC.) A. Gray, uma das quaresmeiras.

Também são destacadas as espécies da fauna local, utilizando como exemplo as aves mais comumente

observadas, conforme indicado na placa do PESET (Figura 10). A avifauna associada aos manguezais é especialmente significativa, com muitas espécies utilizando esse ambiente para alimentação, reprodução e descanso. Estudos indicam que os manguezais são particularmente importantes para as aves migratórias, que usam esses habitats como pontos de parada durante suas migrações anuais (Sousa *et al.*, 2014).

Figura 10: Placa informativa sobre a avifauna do PESET. (Fonte: acervo dos autores, 2023).

7. *Vestígios da presença da fauna local*

A partir da metade da trilha é comum a observação de evidências da presença de animais, como fezes, pegadas, ovos, ninhos, ossos, exuvia de insetos e estruturas construídas por artrópodes (cupinzeiro, formigueiro, vespeiro, tocas de crustáceos). Destaca-se ainda o som emitido pelas cigarras e a vocalização de diferentes espécies de aves. Tais detalhes podem ser utilizados para explicar sobre a importância da fauna para conservação do ambiente como um todo, observar e identificar a avifauna e demais animais que estiverem presentes no momento da atividade. (Figura 11).

Figura 11: Evidências da presença de animais ao longo da trilha do Rio João Mendes: registro de fezes de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) (a), ninho de Guaxo (b) e cigarra (*Quesada gigas* (Oliver,1790)) cantando no período diurno, (c). (Fonte: acervo dos autores, 2023).

8. Observatório dos Jacarés-de-papo-amarelo

Entre a segunda metade do percurso e a parte final, observa-se que o Rio João Mendes, embora poluído, abriga uma população da espécie ameaçada de extinção, o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris* (Daudin, 1802)). Os indivíduos dessa população parecem ter preferência por este ponto específico da trilha, o que torna sua observação quase certa. O sistema lagunar Itaipu / Piratininga serve como ponto de nidificação para a espécie, que é bem resistente à poluição proveniente do descarte inadequado de resíduos sólidos e esgoto *in natura* (Figura 12).

igura 12: Indivíduo de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), presente nas águas do Rio João Mendes. (Fonte: acervo dos autores, 2023).

9. *O encontro do João Mendes com a Lagoa de Itaipu*

Ao chegar ao fim do percurso se abre uma visão panorâmica do PESET destacando-se a Pedra do Cantagalo, os Morros Alto Mourão, das Andorinhas, da Peça e do Telégrafo. Neste ponto a vegetação é bem diferente do resto da trilha, se apresentando com maior número de espécies herbáceas associadas às áreas alagadas, como a tiririca-do-brejo (*Cyperus ligularis* L.) e a samambaia-do-brejo (*Telmatoblechnum serrulatum* (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey). Também chama a atenção a grande quantidade de samambaias-gigante-do-brejo (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.), do marmelo-do-mangue (*Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub.) e do algodoeiro-da-praia (*Taliparitipernambucense* (Arruda) Bovini) (Figuras 13 e 14). É uma oportunidade para ensinar como manguezais oferecem diversos serviços ecossistêmicos, como a proteção da costa contra a erosão, além da regulação do clima e do ciclo de nutrientes (Alongi, 2008).

Figura 13: Em primeiro plano a população do marmelo-do-mangue e ao fundo, o Morro da Peça (a direita) e a Pedra do Cantagalo (a esquerda) (Fonte: acervo dos autores, 2023).

Figura 14: Em primeiro plano, a população da samambaias-gigante-do-brejo e ao fundo, os Morros Alto Mourão e do Telégrafo. (Fonte: acervo dos autores, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As trilhas interpretativas são uma maneira de transformar áreas naturais em verdadeiras salas de aula, nas quais os visitantes podem aprender por meio da observação direta e da interação com o ambiente. Os pontos interpretativos permitem que adquiram conhecimentos, integrando suas próprias experiências cotidianas e perguntas. Isso possibilita uma educação enriquecedora, que ajuda a desenvolver a conscientização ambiental e destacar a importância da conservação dos ecossistemas naturais.

Assim, a trilha interpretativa do Rio João Mendes não apenas abre possibilidades para aulas de campo nas áreas de biologia, geografia e história, mas também para atividades de extensão com foco em educação ambiental. Sob essa perspectiva, contribui para a formação de pessoas mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALONGI, D. M. Mangrove forests: **resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, [S.l.], v. 76, n. 1, p. 1-13, 2008.

BARROS, A. A. M.; PIMENTEL, D. S. **Transformações ambientais e sociais aliadas à história de ocupação da Mata Atlântica no litoral do estado do Rio de Janeiro: o caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca e arredores**. *In*: NODARI, E. S.; KLUG, J.; GERHARDT, M.; MORETTO, S. P. (Org.). Anais do 1º Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações. Florianópolis: LABIMHA, UFSC, 2010. p. 797-818.

BRAGA, M. N. C. **O município de São Gonçalo e sua história**. 2. ed. São Gonçalo. 1998. 216 p.

COLMAN, D. A. L.; LORENCINNI JUNIOR, A. A Interpretação ambiental integrada à Educação Ambiental: **quais as escolhas de um professor ao elaborar um roteiro de aula em uma trilha interpretativa?** Revista Labore Ensino de Ciências, v. 1, p. 5-16, 2016.

FOLMANN, A. C.; PINTO, M. L. C.; GUIMARÃES, G. B. Trilhas interpretativas como instrumentos de geoturismo e geoconservação: **caso da trilha do Salto São Jorge, Campos Gerais do Paraná**. Geo UERJ, Rio de Janeiro, v. 2, n. 21, p. 1-19, 2010.

GALVÃO, R. S. Drenagem urbana e planejamento ambiental: **Vale do Rio João Mendes** (Niterói/RJ). 80 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, 2008.

LOPES, L. N.; LIMA, R. N.; RODRIGUES, R. C. L. S.; LEMOS, M. W. A. 2018. **Caracterização hidrogeomorfológica da bacia hidrográfica do Rio João Mendes**. *In*: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (Org.). Anais do 16° Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. São Paulo: ABGE, 2018. p. 1-10.

LOPES, R. **Rio João Mendes, em Niterói, recebe ecobarreira para contenção de resíduos sólidos flutuantes**. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 29/09/2022. Seção Niterói. 2022 a. Disponível em: https:// oglobo.globo.com/rio/bairros/niteroi/noticia/ 2022 /09/rio-joao-mendes-em-niteroi-recebe-ecobarreira-para-contencao-de-residuos-solidos-flutuantes.ghtml. Acessado em: 3 abr. 2023.

LOPES, R. **Voluntários retiram 5 toneladas de lixo do Rio João Mendes, em Niterói**. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 29/11/2022. Seção Niterói. 2022 b. Disponível em: https://oglobo.globo.com/rio/bairros/niteroi/noticia/2022/11/voluntarios-retiram-5-toneladas-de-lixo-do-rio-joao-mendes-em-niteroi.ghtml. Acessado em: 3 abr. 2023.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. Trilhas: **como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. Circular Técnica IPEF, n. 186, p. 4-10, 1998.

NITERÓI. **Lei Municipal nº 1968, de 4 de abril de 2002**. Institui o Plano Urbanístico da Região Oceânica, dispondo sobre diretrizes gerais, políticas setoriais, zoneamento ambiental, ordenação do uso e da ocupação do solo e aplicação de instrumentos de política urbana na região. Niterói, 4 abr. 2002.

NITERÓI. 1º Relatório de hidrologia. **Caracterização das vazões e dos aportes de cargas contribuintes ao sistema perilagunar Piratininga - Itaipu/Niterói**. 2018. Disponível em: http://www.prosustentavel.niteroi.rj.gov.br/pdf/RE_P2_HIDROLOGIA _ 1oSEM_V02.pdf. Acessado em: 3 abr. 2023.

NITERÓI. **Guia de trilhas de Niterói**. Niterói: Fundação de Arte de Niterói, 2020.

OLIVEIRA, L. P. H. **Estudo hidrobiológico das Lagoas de Piratininga e Itaipu**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 46, n. 4, p. 673-718, 1948.

SCHMITT, L.; KITZMANN, D. I. S. **A Educação ambiental e os compromissos com a sustentabilidade na Universidade Federal do Rio Grande – FURG**. REMEA, v. 39, p. 75-92, 2022.

SILVA, A. S.; SILVA, F. T.; FIGUEIREDO, T. R. A importância das aulas de campo em unidade de conservação (UC) na educação básica: **pós-isolamento social**. RevBEA, v. 15, n. 7, p. 55–164, 2020.

SILVA, E. F. *et al*. Análise da percepção ambiental dos moradores do entorno das lagoas de Piratininga e Itaipu, Niterói (RJ). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 446-469, 2021.

SOUSA, E. A.; NASCIMENTO, I. L. S.; NUNES, M. T. Aves do manguezal de Cubatão (São Paulo, Brasil): **listagem preliminar**. Interagir, v. 9, n. 2, p. 126-138, 2014.

ROTAÇÃO DE ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM NUM JOGO COOPERATIVO SOBRE A LAGOA RODRIGO DE FREITAS NA PERSPECTIVA SOCIOAMBIENTAL CRÍTICA

Karen Letícia Oliveira Junker
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
karenjunker2000@gmail.com

Raquel Mattos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
raquel.mgc7@gmail.com

Amanda de Souza Bitencourt
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
amands.bitencourt@gmail.com

Levi de Freitas Vieira
Secretaria Municipal de Educação - Rio de Janeiro/E.M. George Pfisterer (SME)
leviv.puri@gmail.com

Vivien Francis da Costa Souza
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
souza.vivien@gmail.com

Patrícia Domingos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
patvitesse@gmail.com

RESUMO

O uso de jogos didáticos é apontado como eficiente auxiliar para o processo de aprendizagem. Como contribuições importantes promove participação, interação entre os alunos e destes com o professor, ambiente para debate e expressão de ideias e argumentação. A partir de um projeto gestado na relação universidade-escola, voltado à discussão socioambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas, foi elaborado um jogo cooperativo para ensino fundamental, que traz uma perspectiva sobre a história ambiental do território, elementos ecológicos do ambiente aquático e ameaças futuras a este ambiente. É jogado por grupos em estações independentes, que realizam rodízio entre todas as estações. O jogo utiliza cartas orientadoras e/ou questionadoras que promovem a intervenção sobre os tabuleiros (mapas), de acordo com o entendimento dos grupos. O jogo termina com a construção coletiva de um "Mapa dos desejos: a Lagoa que queremos", envolvendo uma discussão sobre intervenções necessárias para solucionar alguns aspectos ecológicos e promover o acesso democrático ao espaço, garantindo o direito à cidade aos interessados em usufruir deste ambiente. O principal objetivo pedagógico do jogo é contribuir para a construção de uma visão sistêmica dos alunos sobre a lagoa e seu território escolar, relacionando as dimensões histórica, socioambiental e política.

Palavras-chave: ensino lúdico, educação ambiental crítica, ecossistema aquático urbano, lagoa costeira, direito à cidade.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental crítica é uma das vertentes da Educação Ambiental (EA) na qual se busca entender a problemática ambiental a partir de uma perspectiva socioambiental. Esta ocorre quando é participativa e revolucionária, relacionando-se com as diversas esferas da vida, onde o processo educativo fornece condições para a formação individual e social para a organização de ações pela transformação socioambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A opção deste trabalho é por ações que discutem e se desenvolvem no território escolar, considerando sua história ambiental, características positivas e negativas da localidade, processos de exclusão e contradições ali vigentes, que conferem potencial educativo a ser utilizado em práticas educativas comprometidas politicamente com a emancipação do sujeito (LOUREIRO, 2003). Essa ação se insere na relação universidade-escola, realizada pela Liga de Educação Ambiental da UERJ (LEducA), através do Projeto Observatório Escolar da Lagoa, entendendo que a Lagoa Rodrigo de Freitas representa uma potencialidade para o trabalho de EA Crítica que se pretende realizar com os alunos da escola.

O TERRITÓRIO ESCOLAR E A LAGOA RODRIGO DE FREITAS

A escola deste trabalho está localizada no Leblon, bairro nobre do Rio de Janeiro, com o metro quadrado dentre os mais caros do Brasil, de acordo com o DataZap+ (CORSINI, 2023). a menos de 1km da Lagoa Rodrigo de Freitas, um dos cartões portais da cidade. A Lagoa Rodrigo de Freitas é cercada pelos bairros Leblon, Ipanema, Lagoa, Gávea e Jardim Botânico, áreas da classe média e média alta da cidade do Rio de Janeiro. Porém, a realidade dos alunos é bem distinta da dos moradores da região. A partir de levantamento prévio, sabe-se que a maioria dos alunos não moram neste bairro, mas em favelas vizinhas, Rocinha e Cruzada São Sebastião.

A Lagoa traz, além do interesse como ecossistema aquático lagunar urbano, uma história socioambiental de grande relevância para entender seu atual contexto, que inclui desde eliminação de povos originários pelos colonizadores, até extenso aterramento do espelho d'água original e remoções de moradores de baixa renda. A própria escola está sobre uma região que foi aterrada (COELHO, 2016). Trata-se também de um ecossistema aquático urbano raso, salobro que recebe lançamentos de resíduos orgânicos, principalmente nos episódios de chuva (SOARES et al., 2012), tornando-se, com isso, um ambiente eutrofizado, sujeito a eventos de florações de algas e cianobactérias e mortandade de peixes (DOMINGOS et al., 2012).

JOGOS DIDÁTICOS

Jogos didáticos são instrumentos amplamente recrutados como auxiliares para o processo de aprendizagem, sendo aplicados inclusive ao ensino de conteúdos programáticos considerados complexos. Atividades com jogos são conhecidas desde os grupos mais primitivos de seres humanos e está presente mesmo entre animais (HUIZINGA, 2008), traduzindo-se como uma forma de linguagem para aprendizado de regras e comportamentos.

A contribuição potencial de jogos didáticos inclui estímulos à criatividade, expressão própria e análise crítica para a transformação da realidade. Ao mesmo tempo, instiga e desperta a curiosidade e o interesse por novos e mais assuntos e o desenvolvimento global. Pode ainda contribuir para a formação de uma visão de mundo mais real, problematizada, incluindo fatores determinantes não percebidos para seu entendimento.

Permite ao participante reconhecer e adotar regras de convivência em coletivo, assumir diferentes papéis e ver o mundo sob diferentes prismas, em confronto com simulações de situação-problema, encontrando, sozinho ou entre pares, soluções adequadas.

JOGOS COOPERATIVOS

Por questão de coerência teórica com a vertente crítica à qual este trabalho se filia, o jogo se alinha com as propostas dos jogos cooperativos. A abordagem crítica, dentre as vertentes de educação ambiental, busca contribuir, através do processo educativo, com o desenvolvimento nos estudantes de um senso interrogador crítico diante de sua realidade, a fim de romper com a naturalização de assimetrias vividas por eles em seu cotidiano. Trata-se de uma ação pela transformação socioambiental que promova a expansão de direitos, maior participação e acesso justo a conhecimentos de interesse, o que não coaduna com a formulação de um jogo competitivo. Considerando a vivência do jogo, em si, uma atividade formativa, o estímulo à cooperação como outra possibilidade, menos frequente, de relações entre pessoas, representa uma opção formativa deste trabalho.

Vasconcellos (2011) chama atenção para a contradição em sugerir tarefas competitivas num processo educativo que se quer transformador, destacando a motivação extrínseca ao estudo e ao desenvolvimento da tarefa. Assim, proposições competitivas reforçam a lógica de alienação do trabalho para alunos e professores, enquanto contribui para uma perspectiva individualista de relações com os outros e com o mundo. Assim, jogos colaborativos apontam para a perspectiva de ações em conjunto, em co-laboração, num encontro dialógico de sujeitos para a transformação do mundo (FREIRE, 1987).

Brotto (2000) nos adverte sobre o cuidado para que a competição não seja utilizada nas atividades educativas e que essas atividades se comprometam com a reflexão da lógica do “cada um por si” e da meritocracia como processo que justifica desigualdades.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa inicial se deu em fontes acadêmicas sobre a história ambiental local e os aspectos ecológicos da Lagoa. O conjunto de informações sobre este ambiente e seu entorno foi utilizado para compor um jogo cooperativo (BROTTO, 2003). O jogo posposto está baseado numa proposta modificada do chamado ensino híbrido, na modalidade rotação por estação (BACHIC; MORAN, 2015) ou rotação por estações de aprendizagem. Prevê-se quatro diferentes materiais, a serem aplicados em diferentes pontos da sala de aula, com os alunos divididos em grupo. Os grupos fazem rodízio pelas quatro estações, vendo todos os materiais. A proposta está enquadrada nas chamadas metodologias ativas e pode trazer diferentes modificações para sua execução (SASSAKI, 2016). Neste estudo, o material produzido utiliza base cartográfica como ponto de partida para a discussão sobre diversos aspectos de interesse do território, como os pontos de despejo de esgoto na Lagoa, processos históricos de modificação do ambiente, possíveis consequências previstas com a mudança climática global, como inundações, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo consiste em um tabuleiro, com a representação cartográfica da região da Lagoa Rodrigo de Freitas e da escola, e transparências com informações sobre quatro temas centrais para o andamento do jogo (1. Biodiversidade - Fauna e Flora; 2. Aterro; 3. Características da Lagoa, inundações e emergência climática; 4. Aspectos socioculturais e práticas tradicionais).

O jogo, em fase de testagem e aprimoramento, foi chamado "Mapa dos desejos: a Lagoa que queremos" (Fig. 1), onde cada um dos temas será discutido em uma estação específica, com dinâmica própria. Em cada estação, além da representação cartográfica e das transparências, há cartas orientadoras a serem retiradas de forma aleatória ou em ordem pré-estabelecida, de acordo com a estação. Além disso, para realização do jogo o ideal é a presença de 4 mediadores com conhecimentos sobre as temáticas de cada estação.

Figura 1: Estudantes jogam na estação "características da Lagoa, inundações e emergência climática".

As regras do jogo ditam que os jogadores visitarão todas as estações para terem a oportunidade de participar da discussão dos diferentes conteúdos, uma vez que abordarão questões complementares. Idealmente, os alunos permanecerão em cada estação entre 8 a 10 minutos, trocando em seguida para a próxima estação. O ideal é que o jogo dure dois tempos de aula, mas pode ser conduzido para durar 50 minutos de uma aula.

Na segunda etapa do jogo, de acordo com as regras, quando todos os grupos tiverem circulado em todas as estações, os alunos se reunirão novamente em um grupo único. Será apresentado mais uma vez um mapa da Lagoa atual para que, sobre este tabuleiro, os estudantes construam "a Lagoa que queremos" a partir de um questionamento geral. Os alunos contarão uma outra história sobre a Lagoa, interferindo em processos e movimentações necessárias para dar outra conformação à atual, com base no que foi discutido em cada estação e nos conhecimentos adquiridos. Para isso, usarão materiais confeccionados em EVA de elementos previamente produzidos (por exemplo, esgoto, peixes, pessoas, árvores, dentre outros) e, caso queiram acrescentar elementos diferentes, poderão usar post-its para escrevê-los ou desenhá-los.

O final do jogo se dá quando todos juntos recriam o mapa dos desejos do território que utilizam, onde vivem e estudam, reconhecendo o processo histórico que formou o território atual e apontando possíveis soluções e interferências para criar uma história diferente. O mapa final, "Mapa dos desejos: a Lagoa que queremos", será único para cada turma ou grupo de alunos.

ELEMENTOS DO JOGO

Objetivo do jogo: Os alunos deverão criar uma história da Lagoa Rodrigo de Freitas a partir das estações estudadas, propondo intervenções para construir o "mapa dos desejos".

Tabuleiro para cada estação: Representação cartográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas atual, identificando os principais pontos da área como a escola, o Cristo Redentor, Jardim Botânico, rios de sua bacia hidrográfica, dentre outros.

Estações: As diferentes estações têm temas específicos, a saber.

ESTAÇÃO 1: Biodiversidade - Fauna e Flora

Nesta estação será discutida a biodiversidade da Lagoa através de cartas aleatórias. Por fim, os alunos devem compreender os impactos do despejo de esgoto e outras agressões sobre seres não humanos da Lagoa. (Questão orientadora: Você conhece algum animal que vive na Lagoa? Como o esgoto afeta a flora e a fauna local?).

A fauna da Lagoa Rodrigo de Freitas é característica de ecossistemas aquáticos continentais costeiros do bioma Mata Atlântica e, assim como outros aspectos do território, também é influenciada pela grande urbanização do entorno. Os principais destaques são as capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris) e as diferentes aves da região, como o biguá (Phalacrocorax brasilanus), o frango d'água (Gallinula galeata), a fragata (Fregata magnificens), as garças - garça-branca-pequena (Egretta thula), garça-branca-grande (Ardea alba) e a garça-moura (Ardea cocoi), entre outras (RIBEIRO; SIQUEIRA, 2022).

Outros representantes da fauna incluem os peixes, como o barrigudinho (Poecilia reticulata), que é facilmente observado em águas mais rasas, e a tainha (Mugil cephalus) e o robalo (Centropomus undecimalis), com valor comercial e muito importantes para a pesca local (RIBEIRO; SIQUEIRA, 2022). Estes peixes ganham mais destaque nos episódios de mortandade, ainda frequentes na Lagoa Rodrigo de Freitas. Também estão presentes os crustáceos, como siris, caranguejos e cracas.

Em relação à flora, destaca-se a vegetação de mangue, como o mangue branco (Laguncularia racemosa), o mangue vermelho (Rhizophora mangle) e o mangue negro (Avicennia schaueriana), parte de um plantio de mudas para a recuperação da área através do Instituto Manguezais. Além disso, são observados o margaridão (Sphaneticola trilobata), a lentilha d'água (Lemna aequinoctialis), a aroeira-mirim (Astronium glaziovii), o raditi-branco (Picrosia longifólia) e o abricó-de-macaco (Couroupita guianensis), samambaia costeiras (Acrostichum aureum) (RIBEIRO; SIQUEIRA, 2022). Um pouco mais discretos na paisagem, mas fundamentais para o meio aquático, estão as macro e microalgas e cianobactérias (DOMINGOS et al., 2012).

ESTAÇÃO 2: Aterro

Nesta estação será discutido como era o território da Lagoa, os processos de aterramento e o resultado desses processos através de mapas e cartas ordenadas. (Questão orientadora: Você acha que este ambiente foi sempre assim? Sabia que a Lagoa era maior? O que pode ter havido aqui?)

A Lagoa Rodrigo de Freitas sofreu diversas ações antrópicas que mudaram sua conformação inicial, resultando em problemas ambientais, como a redução de comunicação com o mar. Há milhões de anos, a

região onde a Lagoa está localizada, era uma baía que, por processos naturais, foi fechada por uma faixa de areia sobreposta, que acabou separando a baía do mar, formando uma laguna (COELHO, 2016). Na verdade, o nome Lagoa, é nome próprio, por isso em maiúsculas, uma vez que o elemento geográfico é uma laguna.

Com o passar do tempo, mudanças impostas pela chegada de fazendeiros, construção de indústrias e o aumento da urbanização promoveram aumento da poluição, tornando o local insalubre. Algumas propostas e medidas foram feitas para melhoria da Lagoa, como a abertura de canais, a mudança do percurso de rios e processo de aterramento (COELHO, 2016). A Lagoa passou por alguns processos de aterramento, tornando seu perímetro aproximadamente 1/3 menor . Esses processos tiveram o objetivo de expandir o território para o plantio, até a construção de fábricas e imóveis, valorizando economicamente o território (MACHADO, 2017).

ESTAÇÃO 3: Características da Lagoa, inundações e emergência climática

Nesta estação serão discutidas características físicas da Lagoa, sua hidrografia, geografia e como ações antrópicas culminaram em desequilíbrios que se relacionam a emergência climática. (Pergunta orientadora: Qual a importância desses rios que chegam à Lagoa? O que eles trazem? Já ouviu falar em mudança climática? Isso pode afetar sua vida? E esse território? Como essas mudanças podem afetar a vida das pessoas e quem são os mais afetados?).

A Lagoa Rodrigo de Freitas traz as características de um ambiente raso, urbano, costeiro e tropical, com diversos problemas gerados por sua crescente ocupação marginal, sem os serviços de saneamento necessários (DOMINGOS et al., 2012). O destaque negativo são episódicas mortandades massivas de peixes no verão. Neste sentido a pouca circulação da água e a qualidade da água dos rios da bacia hidrográfica que ali aportam são de grande relevância (SOARES et. al, 2012). Ainda se verifica um sistema de drenagem que não é capaz de escoar de maneira eficiente as fortes chuvas tropicais, provocando enchentes locais (SOARES et al., 2012). A cidade, altamente urbanizada, foi construída através de muitos processos de aterramento, principalmente de regiões onde naturalmente existiam manguezais e brejos, ou seja, há uma grande ocupação urbana em planícies de acúmulo e escoamento de águas fluviais excedentes (SMAC, 2016).

Durante o verão, as chuvas de curta duração e alta intensidade, aliadas à ocupação desordenada do território, à baixa infiltração de água no solo, pelo alto índice de impermeabilização, a ausência de vegetação, entre outros problemas, provocam as inundações, principalmente nos bairros Gávea e Jardim Botânico, e seus diferentes impactos ambientais, sociais e econômicos. Além da superação da capacidade de escoamento deste sistema, sua deficiência também pode estar relacionada, por exemplo, às ligações de esgoto clandestinas (SMAC, 2016). Estudos de simulação mostram também que áreas marginais da Lagoa seriam drasticamente afetadas pela elevação do nível do mar em diferentes cenários de aumento da temperatura média do planeta (MANDARINO; ARUEIRA, 2012).

ESTAÇÃO 4: Aspectos socioculturais e práticas tradicionais

Nesta estação será discutida a presença de comunidades tradicionais na região, seu histórico e relação com a Lagoa, buscando um elo comum entre suas histórias. (Questão orientadora: O que sabemos sobre antigos grupos humanos que moraram aqui? Quais não estão mais? Quais ainda estão?).

Os primeiros moradores da região, os indígenas da tribo dos Tamoios, denominavam a Lagoa como Sacopenapã, nome da praia que se estendia de Ipanema ao Leme. No final do século XX, após o estabelecimento

de algumas indústrias no entorno, os trabalhadores, em sua maioria escravizados recém libertos, começaram a ocupar locais próximos aos seus trabalhos e, pouco tempo depois, as empresas construíram vilas para os operários devido a campanhas sanitárias e o benefício de isenção de alguns impostos (NOGUEIRA, 2006). A Região Administrativa da Lagoa tinha a segunda maior quantidade de favelas da cidade, com cerca de 85.500 habitantes (MACHADO, 2017).

Dentre representantes destas comunidades tradicionais, destaca-se o Quilombo Sacopã, presente na margem da lagoa há mais de 115 anos atuando na luta familiar e quilombola (RODRÍGUEZ, 2013).

Entre os anos 1963 e 1975, ocorreu a política de modificação da cidade com a retirada das favelas. Esse fato atingiu antigas moradias locais, principalmente as da Ilha das Dragas (atual Clube Caiçaras), da Praia do Pinto (atual condomínio "Selva de Pedra" no Leblon), da Favela da Catacumba (atual Parque da Catacumba) e da Ilha do Piraquê (atual Clube Naval), que foram "transferidos" para outras áreas do estado, representando a remoção de cerca de 150.000 pessoas. As remoções contiveram episódios dramáticos, até hoje sem elucidação, como o incêndio da Favela do Pinto (NOGUEIRA, 2006). Estes episódios de remoção das populações de baixa renda marcaram a elitização e a gentrificação dos bairros da região.

Um dos grupos mais afetados foi o de pescadores que, tendo suas moradias afastadas de seu local de trabalho, eram obrigados a voltar diariamente. Os pescadores resistiram em sua colônia (Z13) para se manterem próximos, garantirem seu sustento e preservar sua história e tradições, enfrentando a política de exclusão social (MACHADO, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo pode colaborar para o aprendizado e discussão das principais questões de referência socioambiental da região da escola, incluindo seu histórico de ocupação e processos ecológicos principais na Lagoa. Como resultado, estudantes passam a ter maior compreensão sobre o território que usam diariamente e tornam-se sujeitos que se vêem com direito a usufruí-lo.

O conteúdo sobre a história ambiental, características ecológicas, história da ocupação e povos tradicionais que estiveram e alguns que ainda estão na Lagoa, fornecem um cenário novo, ampliado e necessário para que os alunos desenvolvam uma percepção crítica sobre aquela realidade que vivenciam diariamente. Representa ainda a possibilidade de conceber outras realidades, discutindo as intervenções necessárias para tais mudanças e ações coletivas para sua reivindicação.

Este jogo foi aplicado uma única vez, até o momento, para 2 turmas de 9º ano da escola e está em fase de aprimoramento. Nesta ocasião, o tempo estimado para cada estação foi adequado, pois as turmas não eram muito grandes e os alunos, os mais velhos da escola, quando houve bastante interesse e participação.

O jogo demonstrou potencial para a construção do sentido de complexidade do meio ambiente pelos alunos, superando uma percepção mais ingênua. Ao incorporar a história e a ecologia do ambiente, além de aspectos da territorialidade, o jogo abre possibilidades para um aprendizado que traz sentido direto entre conceitos de ciências e biologia e a vida vivida pelos estudantes naquele local.

É possível que o teste com grupos mais numerosos de turmas mais jovens gere a necessidade de algum nível de simplificação, o que pode ser obtido retirando-se certas cartas de maior complexidade, mas que precisa ser testado.

REFERÊNCIAS

BACICH, L., MORAN, J. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, nº 25, junho, p. 45-47, 2015.

BROTTO, O. F. **Jogos cooperativos**. São Paulo: Projeto Cooperação, 2000.

BROTTO, F. O. **Jogos Cooperativos**: Se o importante é competir, o fundamental é cooperar! 7ª edição. São Paulo. Ed. Re-Novada. 171 p. 2003.

COELHO, V. **Lagoa Rodrigo de Freitas**: uma discussão centenária. 1 ed. Rio de Janeiro: Cidade Viva, 2016.

CORSINI, I. CNN Brasil. *In*: **Rio e São Paulo têm os dez bairros com metro quadrado mais caro do país**. [*S. l.*], 11 fev. 2023.

DOMINGOS, P., GÔMARA, G. A., SAMPAIO, G. F., SOARES, M. F., SOARES, F. F. L. Eventos de mortandade de peixes associados a florações fitoplanctônicas na Lagoa Rodrigo de Freitas: programa de 10 anos de monitoramento. **Oecologia Australis**, v. 16, n. 3, p. 441-466, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HUIZINGA, H. **Homo Luddens**: o Jogo como Elemento na Cultura (1938). São Paulo: Perspectiva, 2008.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental Brasileira. Ambiente & Sociedade, v. XVII, n. 1, p. 23-40, 2014.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, 8: 37-54, 2003.

MACHADO, J. B. **Memória e Identidade:** Tradição e Modernidade em uma Colônia de Pescadores Artesanais na Lagoa Rodrigo de Freitas. 2017. 86 p. Dissertação (Mestrado em Memória Social) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MACHADO, L. B. **Evolução da Degradação Ambiental da Bacia Hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas-RJ**. 2009. 178p. Dissertação (Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2009.

MANDARINO, F. C.; ARUEIRA, L. R. Vulnerabilidade à elevação do nível médio do mar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Estudos Cariocas/IPP/Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, n. 20120702 julho, 2012.

NOGUEIRA, A. A. M.; ZUFFO, M. K.; LOPES, R. D.; TRAJAN, C. G. Estudos de Soluções para visualização e simulações do projeto em Planejamento Urbano: A Lagoa Rodrigo de Freitas. **Série Estudos e Debates**, v. 1, p. 1-21, 2006.

RIBEIRO, A. A.; SIQUEIRA, A. E. de Guia de Campo da Lagoa Rodrigo de Freitas. Produto educacional da dissertação "Aprendizado e Bem-estar: Guia de Campo para a Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ). 2022. 59p. Produto (Mestrado, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2022.

RODRIGUEZ, S. Naturezas monumentalizadas, cotidianos politizados. A construção discursiva do lugar no caso do Quilombo Sacopã. **Sociedade e Cultura**, v. 16, p. 91-103, 2013.

SASSAKI, C. Para uma aula diferente, aposte na Rotação por Estações de Aprendizagem. Blog **Nova Escola**. 21/10/2016.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SMAC) 2016. **Estratégia de Adaptação às Mudanças Climáticas da Cidade do Rio de Janeiro**.

SOARES, M. F.; DOMINGOS, P.; SOARES, F. de F. L.; TELLES, L. F. R. 10 Anos de monitoramento da qualidade ambiental das águas da Lagoa Rodrigo de Freitas. **Oecologia Australis**, v.16, n. 3, p. 581-614, 2012.

VASCONCELLOS, M. M. N. **Olimpíadas x Atividades Cooperativas na Educação: o que está em jogo nesse debate?** Ann. VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

AUTORIA NAS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS/ BIOLOGIA: UMA BREVE REVISÃO

Youry Souza Marques
Doutorando da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ/NUTES
yurysmsm@gmail.com

Andréa Costa da Silva
Professora Colaboradora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ/NUTES
acostadasilva@gmail.com

RESUMO

Esse trabalho surge no contexto de uma tese de doutorado em andamento e neste artigo temos o foco na autoria feminina dos trabalhos que analisam livros didáticos de Ciências e/ou Biologia abordando temas relacionados a gênero e/ou sexualidade com o aporte de autores/as da História Cultural e Estudos de Gênero. Com esse intento realizamos uma revisão bibliográfica buscando tais artigos nas plataformas Capes e SciELO (2010 a 2021) e nossos principais resultados evidenciam a consolidação e crescente participação de mulheres pesquisadoras na grande área do Ensino de Ciências e Biologia como autoras de artigos no campo que discutem os livros didáticos e as relações de gênero/sexualidade nesses artefatos.

Palavras-chave: livro didático, gênero e sexualidade, autoria

.

INTRODUÇÃO

Este trabalho, surge como desdobramento de um investimento de estudo do tipo revisão bibliográfica idealizado no contexto inicial de produção de uma tese iniciada em 2022 no âmbito da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A tese, atualmente, visa investigar os discursos presentes nos livros didáticos de Ciências da modalidade Educação Jovens e Adultos (EJA) distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) dos anos de 2011 e 2014, no que se refere à temática HIV/Aids e sexualidade.

Nessa abertura, é preciso dizer que há diferentes tipos de marcadores sociais, sendo gênero um deles. Ao pensarmos de modo mais restrito nos tipos de carreiras, universidades e/ou instituições de pesquisas, podemos nessa sequência pensar também quanto a produção do conhecimento científico. Schiebinger (2001) apresenta que na história da Ciência houve episódios de proibição, apagamento e negligência no reconhecimento das mulheres na Ciência, elas eram restritamente assistentes, e nunca admitidas como produtoras de conhecimentos em autoria de trabalhos científicos.

Sem muita demora conseguimos questionar: para além das áreas de conhecimento, como campos de pesquisa tem se mostrado frente ao marcador de gênero? Parte dessa última interrogação é respondida por Felício (2010) por exemplo, ao explicar que mulheres de concentram em “guetos femininos” para áreas do conhecimento como: Psicologia, Nutrição, Enfermagem, Economia doméstica. Isso vai ficando cada vez mais perceptível na lógica de um mundo dicotomizado que estamos situados.

Muito inclinado pela perspectiva de corroborar com alguns conhecimentos já preexistentes na produção acadêmica elaboramos como pergunta desta pesquisa, o seguinte: como têm se apresentado a autoria de pesquisas sobre livros didáticos, publicadas como artigos, atrelados às questões de gênero e/ou sexualidade

no campo disciplinar de Ciências/Biologia? Assim, traçamos nosso objetivo geral para esse texto: **analisar a ocorrência de autoria feminina nos artigos localizados em periódicos que tenham como objeto de estudo os livros didáticos de Ciências/Biologia.**

Destacamos a relevância do tema de pesquisa de presente revisão para o momento que temos vivenciado nos últimos anos, ou seja, o ataque aos estudos de gênero e sexualidade em entrelaçamentos com outros campos, a exemplo o campo educacional, bem como um investimento para sinalização da importância das mulheres no fazer científico. Cabe frisar que, a represália antigênero existente, parte de indivíduos e grupos que também questionam práticas, discussões e atividades que dialoguem no âmbito do gênero e da sexualidade. Tais assuntos são potencializados quando perpassam o contexto escolar, em nosso caso sobre os livros didáticos e sua autoria.

O LIVRO DIDÁTICO E AS QUESTÕES DE AUTORIA

Quanto aos livros didáticos, para chegar até o modelo de circulação e escolha que professores/as utilizam hoje em dia, isso só foi possível após a consolidação de uma política pública para assegurar direitos básicos aos estudantes de todo território nacional brasileiro, que atualmente tem por abreviatura "PNLD": Programa Nacional do Livro e do Material Didático, em nova nomenclatura, que avalia e disponibiliza obras didáticas para o apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita. Nessa medida, e tendo em vista que o livro didático foi se consolidando como um objeto para o âmbito educacional, cabe frisar que, a depender das perspectivas e posições teóricas assumidas há diferentes formas de compreensões sobre esse objeto de "múltiplas facetas" (BITTENCOURT, 1997, p. 5) ou como afirma Marques (2021, p. 33-34) "[...] o livro didático não é apenas um recurso didático-pedagógico, mas uma mercadoria, uma produção/artefato cultural, um documento, um dispositivo. O livro é uma multiplicidade." Portanto, nos filiamos a essa perspectiva mais ampla de encarar esse objeto que circula e faz parte da educação brasileira em seu caráter de multiplicidade, principalmente por este ser um estudo que observa diferentes artigos em que autores/as fazem compreensões diferentes em relação ao mesmo objeto de pesquisa — o livro didático.

No presente trabalho daremos centralidade para os livros didáticos, entretanto na busca de trabalhos (artigos científicos) que fazem análise desses artefatos escolares com foco para questões relativas **à autoria** situado no campo disciplinar de Ciências/Biologia.

Assim, valoramos investigar esse quesito – autoria - nas produções científicas para alavancar e dar mais solidez aos estudos pelo viés de gênero, com isso buscamos gerar um debate acerca das sub-representações por um marcador social (gênero). Desse modo, pode emergir e, em alguma medida, ser um sinalizador da importância de se investigar os lugares ocupados pelos sujeitos em esferas acadêmicos-científicas, tendo em vista o contexto atual de ciências que temos e de qual ciência queremos em um futuro breve.

Pensarmos em autoria feminina impõe que observaremos aspectos característicos de uma produção que possui em seu nascedouro um perfil diferenciado a princípio, afinal, mulheres demoraram muito mais tempo a conquistar espaços na esfera acadêmica. Por essa via e investindo em discutir o conceito de função autor de Foucault (2015), o historiador da leitura Roger Chartier afirma o seguinte, "[...] que a construção do autor é uma função não apenas do discurso, mas também de uma materialidade, materialidade e discurso que na minha perspectiva de análise são indissociáveis. (CHARTIER, 2012 p. 62-63)". Chartier remonta e analisa a discussão genealógica de Foucault, contrapondo-se a ele, por vezes, entretanto ambos os autores apontam para a autoria como **uma função**, cujo desdobramento se constrói e desenvolve ao longo de um período histórico

e frente a certas condições de possibilidade.

Na concepção foucaultiana, o nome do autor não está ligado necessariamente ao indivíduo real, deste modo, o pensador afirma que a função autor não é exercida de modo único, pois em cada sociedade, os variados discursos têm aspectos e desenvolvimento diferentes, mas nos levam a um certo tipo de discurso, com perfil próprio e peculiar. Com isso, é preciso observar as modalidades de existência de cada autoria, pensando o regime discursivo que se estabelece, sempre ressaltando que o nome do autor funciona para classificação e delimitação de um conjunto de textos, e de uma maneira específica de enunciação, ou ainda: "[...]a função-autor é característica do modo de existência, de circulação e de funcionamento de **certos discursos** no interior de uma sociedade" (FOUCAULT, 2015, p. 174, grifo nosso). Ou seja, na contramão da profusão de textos da era digital, a unidade e coerência de uma obra surgem como resultado de processos complexos relacionados à identidade de um (ou mais) sujeito(s) construído(s). Esta relação dual, entre discursos "in/excluídos" e construídos podem ser observados quando percebemos a autoria feminina no espaço acadêmico.

PERCURSO METODOLÓGICO

Segundo Oliveira (2010. p. 69), uma revisão bibliográfica consiste em "[...] analisar documentos de domínio científico, tais como livros, enciclopédias, periódicos[...]", entre outros, com a principal finalidade de levar o/a pesquisador/a a entrar em contato direto com obras, artigos ou documentos que tratem do tema estudado.

Este estudo recorreu a duas bases de dados na busca por artigos, sendo elas SciELO e Periódicos Capes. Tais bancos de dados são recorrentemente utilizadas em pesquisas que fazem levantamentos de produções científicas da tipologia *artigo científico* com vasta produção no campo das Humanidades e Ciências Biológicas. Desse modo, a presente revisão bibliográfica estabeleceu como recorte temporal o ano de 2010 até 2021, pelo seguinte motivo: a historicidade do livro didático e do PNLD no Brasil, como bem traça Pinheiro, Echalar e Queiroz (2021), é marcada por uma política pública, com implementação de programas, formulação e aplicação de decretos e leis que mudaram ao longo do tempo. Assim, escolhemos iniciar as buscas em 2010 visto que este é o ano em que passa a valer o decreto nº 7.084, em 2010 (BRASIL, 2010) o qual estabelece que a avaliação, seleção, aquisição e distribuição de materiais didáticos para toda a Educação Básica, por incluir as modalidades educacionais, e a regularidade da distribuição dos livros didáticos no território brasileiro.

Estipulamos alguns critérios de inclusão, para além do recorte por ano, os quais são: a) ser um texto completo disponível para leitura; b) ter como objeto de investigação livro(s) didático(s) de Ciências/Biologia; c) A análise deve ter foco nas questões de gênero e/ou sexualidade; d) ser publicado em português, inglês ou espanhol; e) ser uma publicação do tipo: artigo científico. Também delimitamos alguns critérios de exclusão para a presente revisão, dessa forma, foram excluídos aqueles que: a) não analisam livro(s) didático(s) de Ciências/Biologia; b) não estão associados ao tema gênero e/ou sexualidade ou correlatos; c) não estarem disponíveis para acesso; d) serem repetidos de outras bases ou se encontrado duplicado por conta dos descritores utilizados.

Diante disso, utilizamos nos bancos de dados SciELO e periódicos Capes que são portais de revistas científicas, diferentes estratégias de combinação de descritores para a formulação de equações de busca[1].

Os descritores utilizados para as buscas na plataforma SciELO de 2010 a 2021 foram: livro didático

1 Nossas buscas ocorreram em janeiro e fevereiro de 2022 realizadas nas duas plataformas.

AND ciências (54); livro didático **AND** biologia (18); livro didático **AND** gênero (17); livro didático **AND** sexualidade (02); **total geral** (91).

Os descritores utilizados para as buscas na plataforma do Periódicos Capes de 2010 a 2021 foram: livro didático **AND** PNLD **AND** gênero **AND** ciências (104); livro didático **AND** PNLD **AND** gênero **AND** biologia (25); livro didático **AND** PNLD **AND** sexualidade **AND** ciências (26); livro didático **AND** PNLD **AND** sexualidade **AND** biologia (12); **total geral** (167).

Apesar de diferentes combinações as palavras foram as mesmas, exceto na plataforma de periódicos Capes em que o descritor "PNLD" foi necessário para melhor delimitação das buscas.

Dito isso, optamos pelas equações de pesquisa já apresentadas nas bases de dados, visto que na SciELO resultou inicialmente em 91 artigos em potencial alinhamento com o afunilamento realizado pelos descritores acionados, que somado aos 167 artigos dos periódicos Capes totalizam no geral 258 artigos (quadro 1) para ser iniciado as análises dos títulos, resumo, e posteriormente o texto completo em etapas vindouras para atingir os objetivos da pesquisa.

Logo, na etapa de identificação (quadro 1) do total geral de 258 artigos (SciELO e Capes) pelos critérios de inclusão foram reduzidos para 48 artigos previamente selecionados, ou seja 210 não atenderam aos critérios, desse montante na etapa de exclusão, 20 artigos foram retirados por serem duplicados ou repetidos, bem como 14 artigos foram eliminados devido aos critérios de exclusão, portanto, os artigos eleitos para compor o *corpus* dos estudos totalizaram os 14 restantes, na etapa de elegibilidade.

Quadro 1 – Bases de dados investigadas e etapas da revisão por quantidade de trabalhos

	Descrição	**Quantidade**	**Quantidade final**
Base de Dados	SciELO	91	-
	Capes	167	-
	TOTAL	**258**	-
Etapas	Identificação	- 210	48
	Exclusão	- 20 / -14	14
	Elegibilidade	14	**14**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas etapas de identificação e exclusão, nos pautamos principalmente nas leituras dos títulos e resumos, entretanto para compor o conjunto dos elegíveis (trabalhos selecionados) houve a necessidade de leitura minuciosa e completa dos artigos.

GÊNERO E AUTORIA: INSCRIÇÕES DE VISIBILIDADE OU INVISIBILIDADE NO CONTEXTO DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Dado o enfoque do presente estudo, chegamos ao montante de 14 artigos os quais fazem análises de livros didáticos no campo do ensino de Ciências e Biologia realizadas e publicadas em formato de artigos. Os trabalhos selecionados encontram-se no quadro 2, nosso *corpus*, em que respectivamente atribuímos um código, seguido da autoria, título expresso no artigo.

Quadro 2 - Artigos científicos publicados nas bases de dados Capes e SciELO sobre análise de livros didáticos e relacionado a gênero e/ou sexualidade

Código	Autoria	Ano	Título
A1	Cicco e Vargas	2012	As doenças sexualmente transmissíveis em livros didáticos de Biologia: aportes para o Ensino de Ciências
A2	Knudsen	2014	Deconstructing the nuclear family in norwegian textbooks
A3	Guizzo e Ripoll	2015	Gênero e sexualidade na educação básica e na formação de professores: limites e possibilidades
A4	Ladislau Filha e Ribeiro	2016	The approach to sexuality in PNLD textbooks: a focus on STI/AIDS and condoms
A5	Oliveira	2017	Descolonizar os livros didáticos: raça, gênero e colonialidade nos livros de educação do campo
A6	Soares *et a*l.,	2018	As representações do corpo humano nos livros didáticos de Ciências
A7	Ribeiro *et a*l.,	2019	Sexualidade nos livros didáticos: análises e proposições baseadas em aspectos imagéticos
A8	Reis, Duarte e Sá-Silva	2019	Os temas 'corpo humano', 'gênero' e 'sexualidade' em livros didáticos de Ciências do ensino fundamental
A9	Machado, Abílio e Lacerda	2019	Corpo e infecções sexualmente transmissíveis: análise dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências e Biologia.
A10	Silva e Pinheiro	2019	A interseccionalidade de gênero, raça e classe em livros didáticos de EJA
A11	Swiech e Heerdt	2019	Hormônios esteroides e as questões de gênero: uma análise dos livros didáticos de Biologia
A12	Ferreira, Machado e Pedreira	2020	Tema sexualidade humana nos livros didáticos de Biologia mais distribuídos pelo programa nacional do livro didático 2015
A13	Santos, Silva e Martins	2021	Sexualidades e gêneros e educação em biologia menor e cartografias de suas pequenas redes em livros didáticos – PNLD/2018
A14	Silva e Silva	2021	Diálogos entre intersexualidade e o ensino de Biologia

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da plataforma SciELO e Capes.

Olhamos para os dados com um foco para o que tem alertado os estudos de gênero e ciência. Principalmente em suas pontuações quanto a participação e produção científica de homens e mulheres, assim elaboramos o quadro 3 que expressa os nomes dos/as proponentes dos trabalhos, bem como suas titulações acadêmicas e parcerias estabelecidas para escrita dos artigos.

Quadro 3 – Relação de nomes de autoras/es dos artigos por gênero.

Gênero	Nomes completos
Autoras (mulheres)	Ana Júlia Lemos Alves Pedreira Bettina Heerdt Bianca Salazar Guizzo Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa Célia de Souza Ladislau Filha Crícia Tainã Cerqueira Bonfim Daniela Ripoll Divaniella de Oliveira Lacerda Elenita Pinheiro de Queiroz Silva Eliane Portes Vargas Hellen José Daiane Alves Reis Luciana Aparecida Siqueira Silva Luisa Aguiar Machado Márcia Alves da Silva Mayara Juliane Swiech Renata Kabke Pinheiro Roberta Ribeiro de Cicco Rosana Medeiros de Oliveira Rosilda Arruda Ferreira Susanne V. Knudsen **20 autoras**
Autores (homens)	Bruno Ferreira Caio Eloy Edward Frederico Castro Pessano Vanderlei Folmer Emerson de Lima Soares Fabrício Aparecido Gomes da Silva Francisco José Pegado Abílio Gabriel Ribeiro* Jackson Ronie Sá-Silva Marcos Felipe Silva Duarte Matheus Moura Martins Myller Gomes Machado Sandro Prado Santos **14 autores**

Fonte: Elaborado pelo autor.

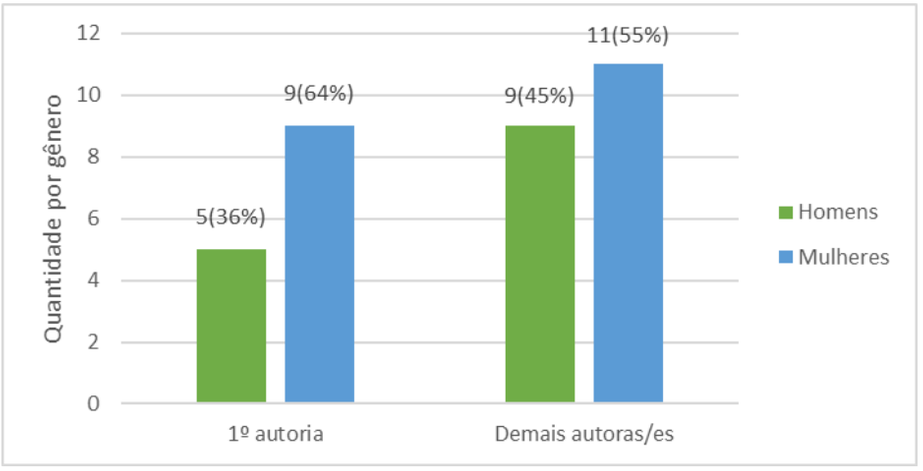
* Autor repete 2 vezes

Constatamos, mediante o expresso no quadro 3, que há um quantitativo de autoras superior ao de autores que pesquisam sobre gênero e sexualidade como analistas de livros didáticos de Ciências/Biologia, visto que dos 34 autores/as que assinam os artigos, 20 são mulheres (58,8% de autoras) e 14 são homens (41,2% de autores), sendo assim, segundo os artigos encontrados, é mais expressivo quantitativamente a participação de mulheres em trabalhos desse tipo. De acordo com as pesquisadoras Melo e Rodrigues (2006), a situação das mulheres quanto a produção científica seja no nível de escolaridade, na força de trabalho entre outros quesitos tem passado por verdadeiras transformações, mas ainda se deve ficar em alerta o menor ritmo das produções cientificas com a participação delas.

Ainda quanto ao olhar de gênero, que lançamos sobre a autoria, questionamos então: de modo mais

específico, quem assina esses artigos com a primeira autoria? E até mesmo, quais parcerias segundo o gênero podem ficam evidentes?

Figura 1 – Autoria e coautoria dos artigos segundo gênero.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como resposta a tais perguntas, chegamos a alguns resultados que de modo muito evidente nos é perceptível. Dos 14 artigos analisados dentro da presente pesquisa vemos que o total geral entre autoras e autores contabilizam 34 pessoas. Há sempre um debate sobre quem leva o nome como primeiro/a autor/a em produções científicas, muito atrelado ao que determinado pesquisador/a fez/contribuiu de modo mais sobressaído. São diferentes as normas de referência bibliográfica[2] que irão dar destaque geralmente para o sobrenome do/a autor/a principal, e isso no curso do tempo provoca regimes de visibilidade e invisibilidade no meio científico.

Nesse sentido, olhamos inicialmente para a autoria que encabeça os artigos que selecionamos, assim a (fig. 1) nos auxilia para melhor visualização onde vemos que das 14 pessoas, 9 são mulheres, representando mais da metade com 64%. As mulheres são em maioria as principais autoras dos artigos que localizamos em periódicos da área do ensino de Ciências e Biologia, ficando os homens em menor quantitativo com 5 representantes, ou seja, 36% como primeiros autores. Nossos dados dialogam com recentes achados de dados extraídos da CAPES, sobre mulheres na ciência brasileira[3], visto que na área de conhecimento *Educação* há 64% de mulheres e na área de *Ensino* com 53% de docentes vinculadas a cursos de pós-graduação.

Essa relação em que as mulheres ganham relevância em expressão numérica como escritoras principais dos trabalhos também é perceptível quando deslocamos nosso olhar para os/as demais autores/as de tais artigos, visto que ainda com a (fig. 1), notamos que dos 20 indivíduos citados/as como segundo/a autor/a em diante 11(55%) são mulheres e 9(45%) são homens.

É importante ressaltar, do ponto de vista histórico, que foi no século XII que ocorreram a criação das universidades, sendo as mulheres de maneira efetiva compondo parte como discentes e docentes apenas no final do século XIX e no início da centúria seguinte (SCHIEBINGER, 2001). Devido ao nosso recorte de pesquisa, campo de estudo em que as produções estão situadas, bem como a temporalidade da presente revisão,

2 (ABNT); Vancouver; (APA); dentre outros

3 Acesse o infográfico veiculado pelo Grupo de Estudos Multidisciplinares de Ação Afirmativa para mais dados de outras áreas em https://gemaa.iesp.uerj.br/wp-content/uploads/2022/02/Infogra%CC%81fico_Mulheres-na-Cie%CC%82ncia_Final.pdf

vemos indícios de uma ciência sendo majoritariamente produzida por mulheres configurando um quadro de visibilidade para as autoras, conforme contextualização feita por Silva (2017, p. 25) ao tecer considerações sobre gênero e ciência, a autora explica que: "A ciência estruturou-se em bases quase que exclusivamente masculinas, por meio de discursos e práticas nada neutros, que excluíram e invisibilizaram as mulheres nesse contexto". Ou seja, algumas mudanças vêm sendo construídas, como aponta nossa análise, mas requerem atenção aos demais condicionantes e marcadores sociais, em destaque ao de raça que não foi pontuado, mas que provavelmente tenderia a regimes de invisibilidades.

Para além dessa relação da proeminência de gênero segundo a estratificação da autoria, observamos também as parcerias estabelecidas. Dito isso, percebemos que os trabalhos A2 e A5 com autoria única, levam a assinatura apenas de mulheres. Quando a autoria é de até duas pessoas, nos casos de co-autoria, houve ocorrência de 6 trabalhos que selecionamos (A1, A3, A4, A10, A11 e A14) as duplas são majoritariamente de mulheres, apenas no trabalho A4, registra-se uma publicação com um pesquisador e uma pesquisadora. Já para os casos em que existem até três pessoas ou mais de três na autoria dos artigos, vemos que homens e mulheres produziram os textos em conjunto. Dentro das 6 produções científicas (A6, A7, A8, A9, A12 e A13), apenas como exceção ao anteriormente mencionado, o trabalho A13 conta com três pessoas o qual foi produzido apenas por homens.

Apesar de temos identificado em alguns casos a assinatura de homens junto às mulheres nos artigos científicos fica evidente a maior predileção nas parcerias científicas em produções apenas por mulheres e entre elas.

Ao considerar a concepção de autoria, observa-se que ela, de acordo com (CHARTIER, 2012), varia ao longo do tempo e tem impacto na produção e recepção de textos. Nesse sentido, é importante evitar inferências precipitadas, como afirmar, por exemplo, que "leitoras/es de artigos científicos priorizam o gênero na escolha de um texto". No entanto, essas noções de autoria estão intrinsecamente ligadas a questões de poder, controle e propriedade intelectual. Portanto, negligenciar tais aspectos na produção científica, seria negar tais relações de poder, especialmente quando o debate se volta para as tensões em torno do ensino dos corpos, gêneros e sexualidades nas áreas da Ciência e Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizamos uma investigação acerca de artigos publicados em revistas sobre pesquisas que fazem análise de livros didáticos de Ciências/Biologia, quanto aos assuntos que abordam gênero e/ou sexualidade.

Concluímos que a maior porcentagem de trabalhos do tipo *artigo científico* leva a assinatura de pesquisadoras, com autoria principal e ao que indica na coautoria também, como vislumbre do que já temos após síntese ainda parcial dos dados. É importante, por fim frisar que essa pesquisa corrobora com os reconhecidos[4] indícios de aumento da participação de mulheres no cenário científico e do modo como temos olhado a inscrição dos sujeitos nesses artigos "[...]a autoria se torna importante, uma vez que está atrelada à produção do conhecimento e nos possibilita discutir sobre o contexto da produção científica, bem como sobre a epistemologia do conhecimento." (FERREIRA, 2020, p. 90). De acordo com Roger Chartier (2012), a figura do autor não é estática nem universal, e sua perspectiva nos permite reconhecer e examinar as construções histórico-sociais revelando novos caminhos nas dinâmicas culturais contemporâneas, que merecem atenção e

4 Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT); United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

investigação científica.

Cabem em futuras pesquisas, como aspectos relevantes a serem observados, como tais aspectos se expressam, em diferentes áreas do conhecimento e campos de pesquisa em seu viés implícito, requerendo um olhar questionador para a expressão numérica que tais dados têm gerado, para a partir disso observar e problematizar sobre a efetiva equidade de gênero na ciência brasileira, acreditando que não mais esteja em alicerces da invisibilidade, de sub-representações, do apagamento e da exclusão das mulheres na Ciência.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, C. M. F. Em foco: história, produção e memória do livro didático. **Educação e Pesquisa**. v. 30, n. 3. São Paulo, 1997.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.084**, de 27 de janeiro de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7084.htm>. Acesso em: 14fev. 2022

CHARTIER, R. **O que é um Autor?** Revisão de uma genealogia. São Carlos: EdUFSCar, 2012.

FERREIRA, A. P. P. **As Mulheres da Ciência: uma análise dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2012, 2015 e 2018.** 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.443.

FELÍCIO, J. R. D. A política das agências de fomento na promoção da participação das mulheres na pesquisa. In: **ENCONTRO NACIONAL DE NÚCLEOS E GRUPOS DE PESQUISA PENSANDOGÊNERO E CIÊNCIAS**, 2., 2010, Brasília. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2010. p. 45-52. Disponível em: <http://www.spm.gov.br/publicacoes-teste/publicacoes/2010/spm-nucleos-web.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2023.

FOUCAULT, M. **O que é um autor?** In: MOTTA, M. B. Ditos e Escritos III. Estética: Literatura e Pintura, Música e Cinema. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2015.

MARQUES, Y. S. C, **gênero e sexualidade em um livro didático de Ciências da Natureza do PNLD/EJA 2014**. 2021. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. DOI http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.612.

MELO, H; RODRIGUES, L. **Pioneiras da ciência no Brasil**. Rio de Janeiro: SPBC, 47 p. 2006.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Vozes. 2010.

PINHEIRO, R. M. S.; ECHALAR, A. D. L. F.; QUEIROZ, J. R. O. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**. v. 37, e81261. 12 nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.81261>. Acesso em: 6mar. 2022

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?**. São Paulo: EDUSC, 2001.

SILVA, F. F. Gênero & Ciência: tecendo relações. **Diversidade e Educação**, v. 1, n. 2, p. 24–27, 2017. Disponível em: https://periodicos.furg.br/divedu/article/view/6319. Acesso em: 4mar. 2022.

O POTENCIAL USO DOS FANZINES COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO PARA PROBLEMATIZAÇÃO DE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS

Ana Luiza Borges da Costa Fernandes
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ
Analuiza_bcfernandes@hotmail.com

Rafaela Pontes Teixeira
Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro UFRRJ
Rafaelapontes65@gmail.com

Benjamin Carvalho Teixeira Pinto
Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro UFRRJ
Benjamin_ufrrj@yahoo.com.br

Bruno Matos Vieira
Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro UFRRJ
bmatos@ufrrj.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar o uso de fanzines como recurso didático-pedagógico na problematização das questões socioambientais. A questão ambiental sofre desafios ao retratar esta problemática com visão tradicional da natureza, por meio da transmissão de conteúdo, ou de uma educação ambiental restrita à mudança de comportamentos individuais, ambas com visões ambientais sem correlação com os aspectos socioculturais e contribuindo com práticas educativas reducionistas sobre a crise ambiental. Diante desse cenário, foi realizada, em 2022, nas E. M. Valtair Gabi e Pastor Gerson Ferreira da Costa, uma saída de campo com os alunos do 7° e 9° ano para a Floresta Mário Xavier, em Seropédica, com paradas na unidade e arredores. O objetivo foi mapear "situações-limites" da realidade dos estudantes e definir temas geradores para a produção dos fanzines, os quais foram usados como método de divulgar informações sobre problemas socioambientais da região. Concluímos que a atividade proporcionou uma aprendizagem significativa, ao desenvolver nos estudantes uma visão mais integrada sobre a relação entre o ser humano e meio ambiente. Ademais, permitiu a construção dos conhecimentos extracurriculares como as causas, consequências e possibilidades de melhorias frente à problemática ambiental local.

Palavras-chave: Educação ambiental crítica, situações-limites, fanzines, problema socioambiental.

INTRODUÇÃO

As diferentes concepções socioambientais surgem a partir da compreensão de que as atividades humanas impactam o meio ambiente e que, por sua vez, essas transformações ambientais afetam a qualidade de vida das pessoas (CARVALHO, 2017). Ainda, de acordo com esta autora, essas concepções partem do pressuposto de que a natureza não é um objeto passivo, mas sim um sujeito ativo, visto que a sociedade e o meio ambiente interagem de forma complexa e dinâmica. Assim, existem diversas concepções socioambientais que buscam explicar essa interação entre sociedade e natureza. Deste modo, cada uma das concepções possui bases epistemológicas e implicações práticas distintas, influenciando as políticas públicas, as práticas empresariais e

as ações das pessoas. Portanto, é importante refletir sobre qual concepção socioambiental orienta as nossas escolhas, as práticas cotidianas e educacionais, para que possamos contribuir para a construção de um mundo mais justo e sustentável (CARVALHO, 2017).

Diante disso, e considerando que a educação ambiental vem sendo trabalhada no ensino por meio de uma abordagem tradicional, seguida pelo viés "biologizado" *stricto sensu* do meio ambiente, sem nenhum contexto político, histórico ou sociocultural, devido a concepção inicial de educação ambiental, que apresenta-se numa visão classificada como tradicional/conservacionista, isto é, de práticas educativas com enfoque apenas na conservação e preservação dos recursos naturais, como também da contemplação da natureza, conforme se referem Layrargues e Lima (2014, p. 27) ao afirmarem: "conhecer para amar, amar para preservar", orientada pela conscientização "ecológica" e tendo por base a ciência ecológica. Essa concepção de educação ambiental prevalece, pois, na fase mais visível da crise ambiental, a degradação ambiental ocorreu em ambientes naturais.

Já com relação à educação ambiental como concepção pragmática, embasada nas práticas educacionais da ecoeficiência, do consumo sustentável e comportamentos ecologicamente corretos, diversos autores (LOUREIRO e LAYRARGUES, 2013; LAYRARGUES e LIMA, 2014) discorrem que é um desdobramento da macrotendência tradicional/conservacionista, pois dá ênfase para as questões ambientais em uma vertente que considera o modelo de produção e consumo. Apesar de se aproximar dos problemas ambientais, como no exemplo das questões de resíduos sólidos e líquidos, ainda apresenta uma visão fragmentada e reducionista (GUIMARÃES, 2006).

Assim, em contraponto às concepções tradicionais/conservacionistas e pragmáticas, a educação ambiental crítica defende vincular os processos ecológicos aos sociais, na leitura de mundo, na forma de intervir na realidade e de existir na natureza (LOUREIRO e LAYRARGUES, 2013; LAYRARGUES e LIMA, 2014). Visa práticas educativas que contextualizam as questões ambientais com os aspectos sociais, culturais e econômicos, da vida dos educandos, a fim de que haja uma reflexão crítica, como também problematizadora, da realidade e situações-limites da sociedade (LOUREIRO e TORRES, 2014).

Nesta pesquisa, associamos a metodologia do estudo à da investigação temática (FREIRE, 1987), que busca levantar as situações-limites em que o educando está inserido e, a partir disso, tomar como ponto de partida essas situações-limites para definir temas geradores, que serão aprofundados por meio da reflexão e problematização. Dessa forma, por meio da investigação temática emergem situações-limites oriundas das preocupações e interesses dos próprios estudantes, envolvidos em um processo de investigação, seja ele educacional, social ou comunitário (LOUREIRO e TORRES, 2014; SOUZA, BASTOS, FIGUEIREDO e GEHLEN, 2014).

Com base nesses temas geradores, abordamos nesse estudo as questões socioambientais em uma perspectiva crítica. Nesse sentido, a escuta ativa e a participação dos estudantes são as principais formas de abordagens associadas à proposta de investigação temática (FREIRE, 1987). Nesta pesquisa, em específico, foi feita uma saída de campo para realizar a investigação temática, mapeando as situações-limites e definindo temas geradores. Em seguida, na sala de aula, foi realizada a produção dos fanzines de maneira colaborativa com os estudantes, visto que pode ser um recurso atrativo para os alunos, pois, apesar de sua origem ter sido a partir dos fãs de revistas em quadrinhos, de gênero de ficção científica (Magalhães, 2013 apud AMARAL, 2022), hoje em dia, com sua popularização, já engloba outras temáticas como a discussão política, do meio ambiente, da música, da poesia dentre outros assuntos.

Um outro aspecto interessante dos zines, de cunho mais social, é seu atributo comum à educação ambiental crítica, que é a contestação aos sistemas sociais vigentes. Para Lourenço (2006 apud AMARAL, p. 31, 2022) a "tentativa de desautorização de sistemas sociais que move atualmente grande parte da produção, linguagem e modo de distribuição de fanzines, torna-se sua marca registrada a partir dos anos 70".

Essa investigação teve como objetivo analisar o uso de fanzines como recurso didático-pedagógico na problematização das questões socioambientais. A indagação que pode ser levantada nesta investigação é: a atividade de campo e posterior confecção de fanzines como recurso didático-pedagógico, para problematizar questões socioambientais, é capaz de mudar concepções estritamente tradicionais e pragmáticas sobre o meio ambiente?

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com a participação de estudantes do 7° e 9° ano das escolas municipais Valtair Gabi e Pastor Gerson Ferreira da Costa, no município de Seropédica, RJ. Quarenta e cinco estudantes realizaram atividades de campo na Unidade de Conservação Flona M**ário** Xavier (Flona MX). As atividades dos fanzines aconteceram nas aulas de Ciências, durante 4 semanas, após a saída de campo.

O município de Seropédica é um território com área de 265.188 km² e população estimada de 83.841 habitantes (IBGE, 2021), está localizado na Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro. É um município com diversos conflitos socioambientais e com alto índice de vulnerabilidade social (IVS) (IPEA, 2015).

A pesquisa neste trabalho teve caráter qualiquantitativo e se apresenta como uma pesquisa participante. A pesquisa participante é um instrumento de diálogo com os sujeitos da pesquisa com base em sua realidade social e sua emancipação (BRANDÃO, 2005). Na análise qualitativa se pretendeu entender os significados e características situacionais apresentadas pelos participantes. Os dados quantitativos foram realizados para as questões objetivas e apresentados na forma de porcentagem.

As fases da pesquisa se deram por meio de três momentos didático-pedagógicos: (i) em sala de aula com aplicação de questionários iniciais; (ii) saída de campo realizada em dois pontos do bairro onde a escola se encontra, e dois pontos dentro da Flona MX; (iii) novamente em sala de aula, para a confecção coletiva dos fanzines pelos estudantes e aplicação do questionário final.

No primeiro momento da pesquisa foi realizada a aplicação de um questionário com 7 perguntas, sendo 4 objetivas e 3 discursivas, para que fosse compreendida a visão que os alunos possuem acerca da educação ambiental crítica. Ademais, o questionário teve perguntas sobre os problemas ambientais da localidade, a importância e contribuição da Flona MX presente no bairro e, por fim, perguntas sobre os fanzines. Todas as perguntas tiveram o intuito de realizar um levantamento de informações, analisar os conhecimentos prévios dos alunos e compreender qual a concepção de educação ambiental (tradicional/conservadora, pragmática ou crítica) dos estudantes.

Em seguida, foi realizada a saída de campo para desenvolver a atividade de investigação temática e mapeamento das situações-limites. Durante os pontos da atividade de campo, foram problematizados as questões socioambientais da região, como o valão da louça e as espécies nativas "r**ã** floninha" (*Physalaemus soaresi*) e o "peixe das nuvens" (*Notholebias minimus*), que est**ão** em risco de extinção, além dos valores histórico-culturais da Flona MX.

A partir disso, surgiu os temas geradores (FREIRE, 1987) para serem abordados nos fanzines. Deste modo, foram escolhidos pelos alunos os problemas sociais e ambientais referentes ao valão da louça, **à**s espécies ameaçadas de extinção e **à** história e contribuição da Flona MX para a comunidade de Seropédica. Nessa atividade também foram apresentados os conceitos e exemplares sobre fanzines como um recurso didático-pedagógico.

A produção dos fanzines foi realizada em sala de aula, de maneira individual, a partir da utilização de materiais como folha A4, tesoura, cola, canetas esferográficas, lápis de cor, impressões de imagens e reportagens, de acordo com os problemas socioambientais escolhidos para serem recortados.

Posteriormente, foi feito um mapa conceitual, na lousa branca, em conjunto com os alunos, numa abordagem relacional (MORAES, 2004). Essa atividade teve como intuito colaborar para uma visão mais integrada, uma vez que os estudantes construíram um diagrama/esquema das relações diretas e indiretas de um determinado problema socioambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as perguntas contidas no questionário, aplicadas na primeira etapa (i), na questão 1, quando os alunos são perguntados sobre quais assuntos estão relacionados **à** educação ambiental, em sua maioria, assinalaram “ambiente”, enquanto as opções relacionadas **à** parte social, histórica e cultural foram menos selecionadas nas duas escolas analisadas. Ou seja, esses dados revelam que os alunos ainda associam pouco a educação ambiental aos outros fatores além do ambiental. Já na terceira etapa (iii), após a saída de campo e a elaboração dos fanzines, em ambas as escolas, observou-se que esse padr**ão de respostas** mudou pouco (Figura 1 e 2). Entretanto, observou-se que a maior mudança foi que os estudantes entenderam melhor que existe um modelo de sociedade responsável pelos problemas socioambientais.

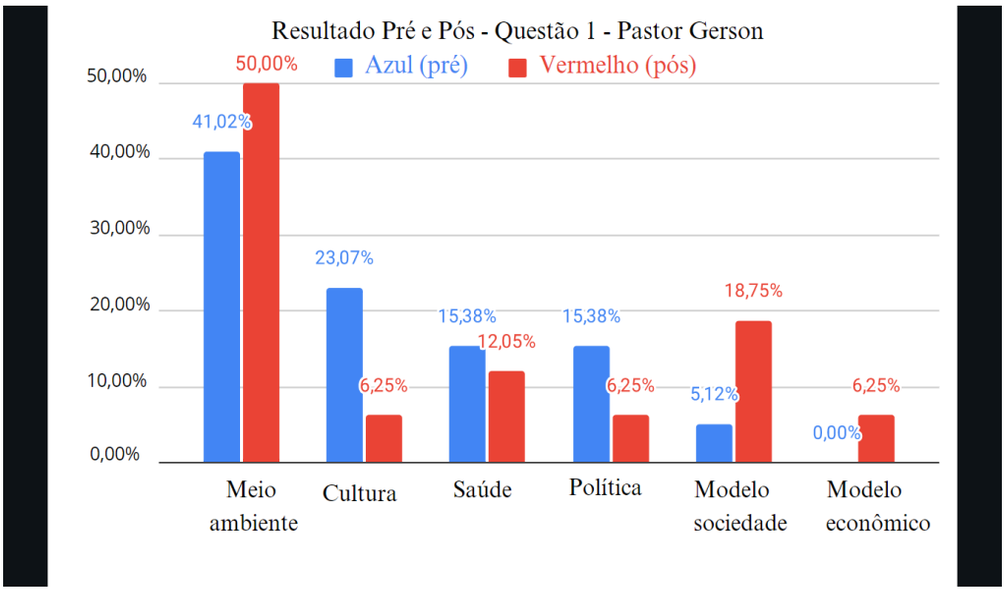


Figura 1: Gráfico questão 1 – pré (azul) e pós (vermelho), E.M Pastor Gerson.

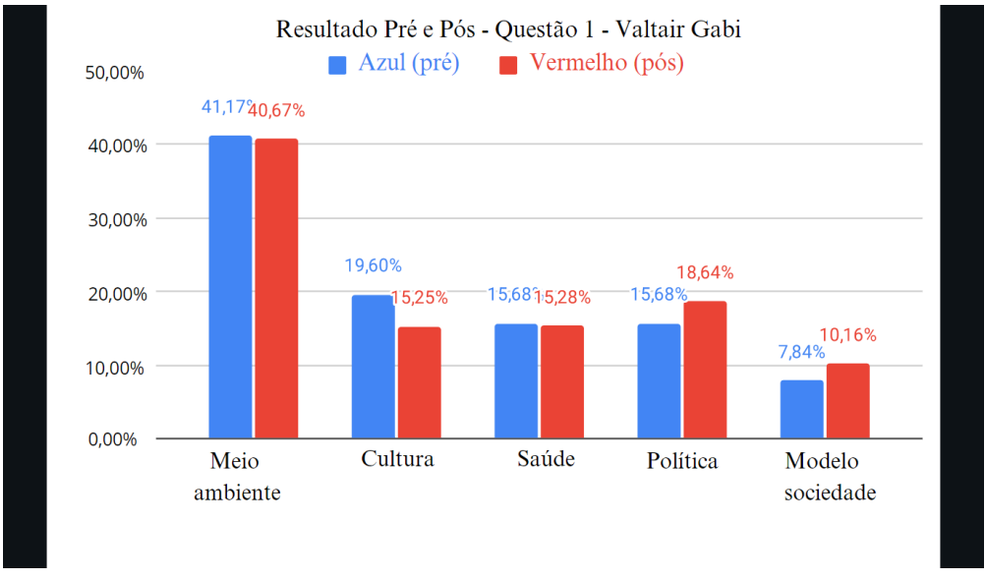


Figura 2: Gráfico questão 1 – pré (azul) e pós (vermelho) – E.M. Valtair Gabi.

Ainda na primeira etapa, na segunda questão, que busca avaliar as contribuições da educação ambiental, embora os estudantes da escola Valtair Gabi tenham tido uma visão mais crítica, relacionando uma maior percentagem às questões sociais, como violência e pobreza, ainda se prevalece nas duas escolas a visão tradicional dos problemas ambientais, sem contextualização aos aspectos socioculturais, como foi indicado pelos menores números percentuais para elementos como diversidade cultural, sociedade justa, pensamento crítico sobre os problemas socioambientais (Figura 3). De acordo com Layrargues e Lima (2014), é preciso contextualizar o problema ambiental com suas dimensões sociais e políticas, entre outras possibilidades.

Após as atividades de campo e confecção dos fanzines, na escola Pastor Gerson, notou-se uma melhor percepção do papel da educação ambiental em uma perspectiva mais crítica e melhor relação dos aspectos sociais e naturais, visto que os estudantes tiveram melhores respostas referentes às questões socioambientais. Já na escola Valtair Gabi, os dados indicaram que os alunos aumentaram a sua visão para a perspectiva tradicional (Figura 3). Esperávamos uma maior diferença nessas respostas para os aspectos mais socioambientais nas respostas ao questionário no final das atividades. A pouca diferença nesses dados para uma ampliação de respostas que considerassem aspectos mais sociais pode ter sido influenciada pelo maior interesse dos alunos por questões relacionadas ao ambiente natural e menor ao social. Além disso, os pontos de observação dentro da unidade de conservação podem ter favorecido o maior interesse para as questões ambientais naturais e menos para as questões sociais. A influência dos conteúdos lecionados, que é predominantemente de perspectiva tradicional da natureza, pelos professores, também pode ter influenciado as respostas do questionário.

Resultado Pré e Pós – Questão 2

Princípios da Educação ambiental	E.M Pastor Gerson		E.M Valtair Gabi	
	Etapa Prévia	Etapa Posterior	Etapa Prévia	Etapa Posterior
Conservação do meio ambiente	27,11%	25,42%	19,26%	28,94%
Harmonia entre homem, natureza e seres vivos	18,64%	16,94%	15,59%	11,84%
Qualidade de vida	16,94%	15,25%	15,59%	11,84%
Diminuição da poluição e desmatamento	15,25%	22,03%	17,43%	18,42%
Incentivo a participação individual e coletiva em defesa do meio ambiente	10,16%	8,47%	7,33%	13,15%
Respeito a diversidade cultural	5,08%	1,69%	7,33%	5,26%
Sociedades justas	3,38%	3,38%	4,58%	3,94
Pensamento crítico sobre os problemas ambientais e sociais como violência, pobreza e doenças	3,38%	6,77%	12,84%	6,57%

Figura 3: Gráfico questão 2 -pré e pós.

Já na terceira questão (Figura 4) os estudantes da escola Pastor Gerson citaram predominantemente a problemática do lixo e das doenças. Já na escola Valtair Gabi, um grande percentual de estudantes citou que o maior problema é a falta de saneamento básico seguido pelo lixo

Resultado Pré e Pós – Questão 3

Problemas ambientais da região	E.M Pastor Gerson	Problemas ambientais da região	E.M Valtair Gabi
	Etapa Prévia		Etapa Prévia
Lixo	69,56%	Esgoto	51,72%
Doenças	17,39%	Lixo	31,03%
Queimadas	8,69%	Desmatamento	6,89%
Aquecimento global	4,34%		
	Etapa Posterior		Etapa Posterior
Lixo	46,15%	Lixo	41,02%
Desmatamento	11,53%	Esgoto	25,64%
Doenças	7,69%	Queimadas	7,69%
Queimadas	7,69%	Desmatamento	5,12%
Enchentes	3,54%	Enchentes	2,56%
Caça predatória	3,54%		

Figura 4: Gráfico questão 3 -pré e pós.

Na quarta questão na etapa (i), quando os educandos da Pastor Gerson são questionados se eles conheciam a Flona MX, sua importância e contribuição para a comunidade Seropédica, 47,05% não conhecem a importância, 23,52% reconhecem sua importância para a conservação de animais e plantas, sendo este mesmo valor de porcentagem 23,52% para respostas em branco e 5,88% reconhecem sua importância para o paisagismo. Isto revela a falta de integração das atividades educativas entre a unidade de conservação de uso sustentável com a comunidade em torno da região. Enquanto na Valtair Gabi 56,52% conhecem e afirmam

que o objetivo é a conservação de animais e plantas, 26,08% não conhecem a importância e contribuições da Flona MX, 13,04% afirmam que é para lazer e um novo dado 4,34% dizem que significa Centro de Triagem de Animais Silvestres.

Ainda com relação à quarta questão na etapa (iii), 47% dos estudantes da escola municipal Pastor Gerson passaram a reconhecer a importância da unidade Flona MX para a conservação de animais e plantas e uma redução drástica para 14,28% dos estudantes que disseram que não conhecem a sua importância, já 19,04% dos estudantes reconhecem sua importância para o lazer, 14,28% pesquisa científica e 4,76% produção de mudas. Dessa forma, a grande maioria dos educandos passaram a conhecer e reconhecer a importância da Flona MX para a população seropedicense. Já na Valtair Gabi, 48,88% dos estudantes reconhecem a importância para a conservação de animais e plantas, 24,44% para lazer, 20% para pesquisa científica, e 2,22% conhece como Centro de Triagem de Animais Silvestres, os mesmos 2,22% para culto religioso e também para resposta em branco.

É possível concluir que a atividade com os fanzines proporcionou uma aprendizagem ativa, ao desenvolver nos estudantes uma visão mais integrada sobre a relação entre o ser humano e o meio ambiente. Além disso, permitiu a utilização dos conhecimentos construídos para além da sala de aula ao compreenderem as causas, consequências, contradições, problematizações e enxergar possibilidades de melhorias frente à problemática ambiental local, conforme mapas conceituais construídos de maneira conjunta com os alunos. Bezerra e Santos (2016) também encontraram por meio de uma atividade com fanzines melhores resultados ao processo de aprendizagem dos educandos como, por exemplo, associação dos diversos saberes integrados a bagagem sociocultural e conhecimento de mundo.

Ainda é possível observar, por meio dos fanzines produzidos pelos estudantes das duas escolas municipais de Seropédica (Figura 5), que este auxiliou no desenvolvimento ou melhora de habilidades como: o grau de compreensão do aluno acerca do assunto, a criticidade, a capacidade de síntese e planejamento do roteiro, o nível da sua escrita na língua portuguesa, estimulo a criatividade e expressão artística. Neste sentido, sobre fanzines há autores que afirmam:

> "A produção de fanzines no contexto da disciplina de Ciências possibilita a (re)construção e valorização dos saberes pelos alunos, apresentando-se como uma possibilidade de livre expressão, ao tempo em que os permite se colocar como protagonistas/autor do seu processo de aprendizagem. (BEZERRA e SANTOS, 2016, p. 1) [...]como também estimular os educandos a explorar sua criatividade e capacidade de pesquisa, investigação e principalmente a aprendizagem (BEZERRA e SANTOS, 2016, p. 6).

Assim, os fanzines demostraram um ótimo potencial de recurso didático-pedagógico, visto que os próprios alunos reportaram por meio das respostas do questionário a facilidade no entendimento da matéria educação ambiental por resumi-la e ao propor uma aprendizagem divertida, visto que contribui "como alternativa para a promoção de práticas mais automotivadas e alegres nas escolas" Maranhão (2012 apud AMARAL, 2022, p. 15).

Figura 5: Fanzines produzidos pelos alunos.

Ao realizar a análise dos fanzines produzidos, é possível destacar alguns como a de uma aluna autista (Figura 5-D) e (Figura 6) que apresenta dificuldades na interação em sala de aula e apresentou um fanzine "completo" com todos os "pré-requisitos" como texto autoral, domínio do assunto, clareza na escrita, problematização das questões socioambientais, uso de expressão artística com colagens e desenhos. Dessa maneira, o fanzine (Figura 5-D) e (Figura 6) para ela foi a maneira de se expressar sem maior dificuldade do que a expressão pela fala em público diante da turma. Com base nesse exemplo, depreende-se que o fanzine cumpre seu papel principal como veículo de comunicação e se mostra também como um possível recurso de acessibilidade aos alunos com algum tipo de adversidade na comunicação, pois enquanto mídia independente, os fanzines vão além de democratizar a comunicação, "reforçando e enriquecendo as práticas pedagógicas" Magalhães (2013 apud AMARAL, 2022, p. 66), transformando a realidade existente, o que de acordo com relato da Marina (AMARAL, 2022, p. 81) "através de textos, colagens, desenhos tornando possível a manifestação dos diversos perfis que compõem uma sala de aula."

Figura 6: Fanzine sobre "peixe das nuvens".

Neste outro fanzine (Figura 7) e (Figura 5-A), sobre a Flona MX, é possível analisar a mudança de visão do aluno, uma vez que na etapa prévia das atividades muitos estudantes associavam este espaço ao antigo horto como a função de produção de mudas e lazer, e outros estudantes não conheciam o espaço presente no próprio bairro. Já na etapa posterior, foi possível observar uma ampliação na visão e conhecimento dos educandos que reconhecem agora o mesmo território como unidade de conservação de fauna e flora, produção de pesquisa, além de lazer, como também fabricação de mudas nativas e exóticas. Logo a análise e compreensão da "prática zínica", no ambiente pedagógico, é vista como prática social, onde os participantes da pesquisa são vistos como atores sociais contextualizados em seus ambientes de forma sócio-histórica-cultural" (AMARAL, 2022, p. 67).

Figura 7: Fanzine sobre "história e contribuições da Flona Mx para a comunidade de Seropédica".

A seguir como se observa neste zine (Figura 8) e (Figura 5-B e J), que contextualiza a construção do arco metropolitano, com o risco de extinção da Rã "floninha" (*Physalaemus soaresi*) ao denunciar a destruição de seu habitat natural com a implementação da obra que atravessaria parte da Flona Mx, onde a espécie é considerada endêmica. Mas devido ao apelo de pesquisadores vinculados a UFRRJ e aos órgãos ambientais responsáveis, a obra foi parada e seu percurso de construção de projeto foi redimensionado. Nesse sentido, de acordo com os autores:

> "como a intenção do sujeito em criar sua própria mídia e "agir no ambiente social aqui e agora",[...] "de escapar à limitação que posiciona a fala como lugar de representação e lhe conferir o lugar de criação" (LIMA e MIRANDA, 2010, p. 49), seja manifestando sua própria arte, seja criticando/comentando um acontecimento político, literário ou mesmo regional (AMARAL, 2022, p. 27).

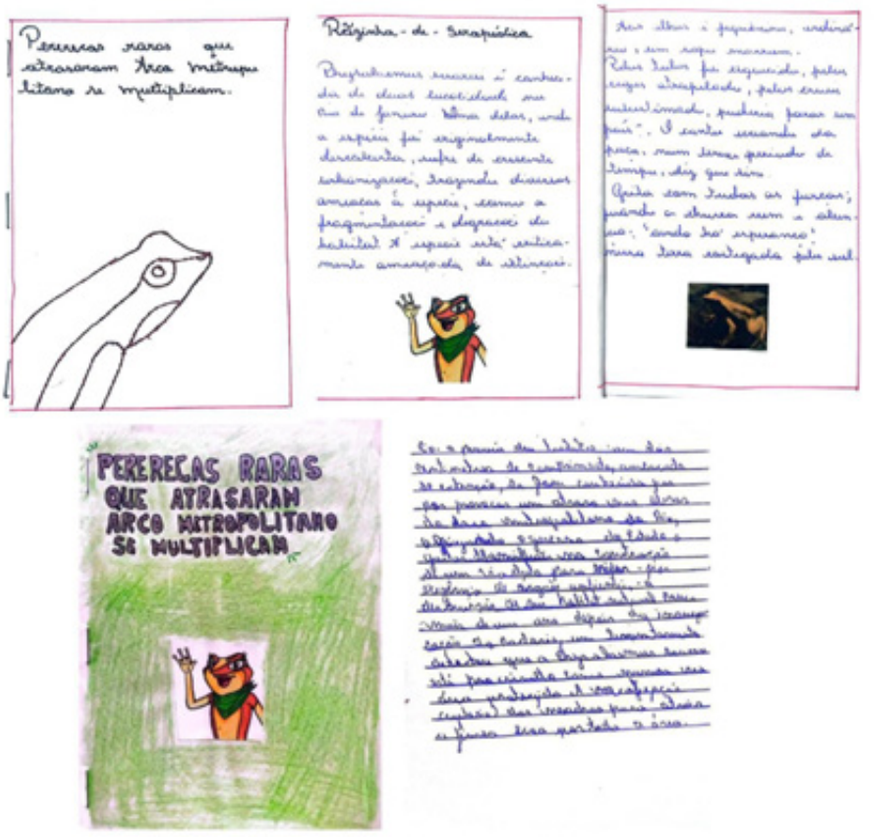


Figura 8: Fanzine sobre "rã floninha".

Por fim esperávamos uma mudança nas respostas dos estudantes no questionário posterior as atividades de campo e confecção dos fanzines apontando um aprofundamento para as questões sociais além das questões ambientais. Isso foi melhor observado pelos alunos da escola Pastor Gerson. Entretanto, os estudantes da escola Valtair Gabi reforçaram uma visão tradicional e, a partir desses dados, podemos inferir que os elementos naturais encontrados e problematizados na unidade de conservação foram mais interessantes para esses estudantes que se revelaram em suas respostas nos questionários. Entretanto, os fanzines produzidos, em ambas as escolas, apresentaram mudanças nas concepções tradicionais e pragmáticas para uma visão crítica das problemáticas socioambientais. Portanto, é necessário propor mais atividades neste sentido para que os alunos possam ser estimulados e familiarizados com a perspectiva crítica, como também o desenvolvimento de habilidades extracurriculares que interfiram na sua tomada de decisão em seu cotidiano para que forneça um meio ambiente justo, sustentável, equilibrado e favoreça uma qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Y. Fanzines em sala de aula construção de novas formas de pensar. Editora Marca de Fantasia, Departamento de Mídias Digitais da UFPB. Série Quiosque, João Pessoa, 108p, 2022.

BEZERRA, B. D.; SANTOS, C. Adriana. Ensino de ciências na educação de jovens e adultos: (RES) significando saberes na produção de fanzines. Revista de Educação, Ciência e Matemática, v. 6, n1. P. 93-106, 2016.

BRANDÃO, C. R. Pesquisa Participante. In: FERRARO JR., Luiz Antonio (org.). Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientai e coletivos educadores. Brasília: Ministérios do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, p. 259-266, 2005. http://oca.esalq.usp.br/wp-content/uploads/sites/430/2020/02/encontros.pdf

CARVALHO, Isabel C.M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Editora Cortez, 2017.

DE SOUZA, S. P.; BASTOS, S. A. P.; FIGUEIREDO, S. P.; GEHLEN, T. S. Investigação temática no contexto do ensino de ciências: relações entre a abordagem temática Freireana e a práxis curriculares via tema gerado. Alexandria, Revista de educação em Ciências e Tecnologias v.7, n.2, p.155-177, novembro 2014.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. GUIMARÃES, M. Caminhos da educação ambiental da forma à ação. 4º ed. São Paulo:Papirus, p. 112,2006.

IBGE, Cidades e Estados. 2021. Disponível em: https://www.ibge.com.br/cidades-e- estados/rj/seropedica.html. Acesso em 18 de agosto de 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Governo Federal Brasileiro. 2015. Disponível em < www.ipea.gov.br/> Acesso em 10 de maio de 2018.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade, São Paulo v.XVII, n. 1, p. 23-40, jan.-mar. 2014.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia Política, Justiça e Educação Ambiental Crítica: Perspectivas de Aliança Contra-hegemônica. Revista Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 11, p. 53-71, 2013.

_____. C. F.; TORRES, J. R. (orgs.). Educação Ambiental - dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez,184p 2014.

MORAES, E. C. Abordagem Relacional: uma estratégia pedagógica para a educação científica na construção de um conhecimento integrado. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Anais do IVº Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru, 2004.

A RELAÇÃO SAÚDE E AMBIENTE NAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS ANAIS DO ENEBIO, ENECIÊNCIAS E ENPEC DOS ÚLTIMOS 20 ANOS.

Leticia Sales Lopes Ferreira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores (UERJ/FFP)
let.salees@gmail.com

Francine Lopes Pinhão
Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores (UERJ/FFP)
francinepinhao@gmail.com

RESUMO

O objetivo da pesquisa é compreender como a integração saúde e meio ambiente é apresentada na pesquisa em educação em ciências. Para isso foi realizada uma revisão de literatura, com características quantitativas e qualitativas, dos últimos 20 anos, nos seguintes eventos: ENPEC, ENEBIO e ENECIÊNCIAS. A metodologia foi baseada nos princípios da análise de conteúdo temática (GOMES, 2002). De modo geral, os resultados apontam não haver referência explícita às noções de saúde e ambiente, no entanto, apresentam claramente a relação dos temas com os campos da educação em ciências, educação em saúde e educação ambiental. Todos os trabalhos apresentam ênfase em um tratamento multicausal para os temas no campo da educação, indicam questões sociais relacionadas à interface saúde e ambiente e orientam a educação para a formação cidadã.

Palavras-chave: saúde e ambiente, educação em ciências, educação em saúde, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

No presente artigo apresentamos o andamento de uma pesquisa cujo objetivo é analisar os discursos sobre a integração saúde e ambiente na área de educação em ciências. Para isso foi realizada uma revisão de literatura, com características quantitativas e qualitativas, dos últimos 20 anos, nos seguintes eventos: ENPEC, ENEBIO e ENECIÊNCIAS. A justificativa para o tema investigado tem relação direta com a necessidade das nossas pesquisas dialogarem com questões emergentes da contemporaneidade, como também com uma antiga demanda do campo que é a integração entre o homem e a natureza nas práticas de educação em ciências.

A relação entre a saúde humana e o meio ambiente vem sendo estabelecida desde os primórdios da humanidade e se consolidou no ocidente por meio dos escritos hipocráticos (TAMBELLINI e CÂMARA 1998; PIGNATTI, 2003; RIBEIRO, 2004). Atualmente, nos países em desenvolvimento como o Brasil, ainda não contamos com urbanização adequada para toda a população e muitos permanecem expostos a riscos conhecidos há mais de um século e, na maioria das vezes, evitáveis. Quando atravessamos os processos de adoecimento da Covid, identificamos claramente o quanto a saúde e o ambiente estão entrelaçados, haja visto o adoecimento e morte da população negra em decorrência do racismo ambiental que as coloca em situação de maior vulnerabilidade. Segundo Olímpio (2020), o abandono vivido historicamente das áreas periféricas bem como o infortúnio por esses grupos foi evidenciado pela pandemia, com a limitada cobertura das redes de saneamento básico, a maior debilidade das relações de trabalho e os baixos índices de escolaridade e renda. A pandemia apenas colocou em evidência as desigualdades existentes nas cidades, expondo o espaço globalizado de uma sociedade capitalista em sua essência.

Diante do exposto, compreendemos que a educação em saúde, a educação ambiental e a educação em ciências são práticas que devem ser socialmente referenciadas para o desenvolvimento de um futuro mais sustentável. Considerando a importância do ensino de tais temas, temos como interesse identificar a abordagem do tema saúde e ambiente nos eventos do campo da pesquisa em educação em ciências e biologia. Com essa finalidade, exploraremos as discussões sobre a interface saúde e meio ambiente que nos auxiliaram na elaboração de base teórica e posteriormente destacaremos o desenho metodológico, resultados e considerações finais.

INTERFACE SAÚDE E AMBIENTE

Os conceitos de saúde e ambiente, bem como sua interface são polissêmicos e trazem marcas de diferentes aspectos sócio-históricos que correspondem aos problemas emergentes de uma determinada época. Mais recentemente, a ampla industrialização e a expansão de transnacionais para os países periféricos escancararam os processos de destruição ambiental e da vida humana. O senso comum de que todos somos igualmente prejudicados pela crise ambiental deve ser questionado porque a incidência e intensidade são maiores para alguns grupos, conforme recortes de classe, raça e gênero. Vivemos desigualmente os processos de adoecimento físico e mental, o que se relaciona diretamente com a ausência de direito a ambientes seguros. (ACSELRAD, MELLO, BEZERRA, 2009). Deveria ser senso comum que todo trabalhador tem direito a um ambiente de trabalho sadio e seguro, assim como, qualquer cidadão em uma sociedade democrática deve ter sua moradia livre dos perigos ambientais provenientes das atividades produtivas. No entanto, desde 1987 os estudos de Robert Bullard revelaram que "*a composição racial de uma comunidade é a variável mais apta a explicar a existência ou inexistência de depósitos de rejeitos perigosos de origem comercial em uma área*". (ACSELRAD, MELLO, BEZERRA, 2009). Na mesma direção, não por um acaso, "*No Brasil, a primeira vítima fatal da doença foi Cleonice Gonçalves, de 63 anos. Ela contraiu o vírus de sua patroa, que voltava da Itália para o Rio de Janeiro. Gonçalves era mulher, negra, hipertensa, diabética e empregada doméstica.*". (EVANGELISTA, 2021)

A industrialização e a urbanização trouxeram questões ambientais que geraram novas abordagens sobre saúde, principalmente com relação a uma parte da população menos favorecida, que ocupam as zonas de sacrifício (ACSELRAD, MELLO, BEZERRA, 2009). Sendo assim, a saúde e o ambiente englobam muito mais do que apenas suas respectivas áreas, inclui também uma questão social e política. Ao abordá-los de forma conjunta, podemos compreender melhor toda uma população, entretanto quando tratadas de maneira separada não possibilitam uma análise de forma a demonstrar a complexidade do tema de maneira reveladora.

Do ponto de vista epistemológico o modo pelo qual a interface saúde e ambiente vem sendo discutida dialoga com as noções de holismo, multicausalidade e unicausalidade, conforme apontado por (PINHÃO; MARTINS, 2012). Os autores, ao historicizarem a interface saúde e ambiente nos campos da saúde coletiva e ecologia humana identificaram a defesa, em ambos os casos, de abordagens holísticas para a ruptura com o paradigma da causalidade. No entanto, a revisão de literatura, realizada em diversas áreas da base de dados scielo, empreendida pelas autoras não identificou a existência de ruptura paradigmática com a causalidade, mas sim evidências de abordagens multicausais e permanência da unicausalidade biológica na maioria dos artigos pesquisados.

Com relação à causalidade reconhecemos ser um traço da ciência moderna que, conforme aponta Lewontin (2000) guarda forte relação com o rearranjo social forjado pelo capitalismo industrial, caracterizado

pela sociedade atomizada cuja visão de natureza é reducionista. O pensamento reducionista é caracterizado pela ideia de que o todo apenas pode ser compreendido pelo estudo de suas partes individuais. O todo é resultado das partes, assim como a sociedade passa a ser compreendida como a produção de indivíduos que competem entre si. Sendo assim, a nova sociedade e os novos pressupostos que a organizam também estão presentes na constituição da ciência moderna cuja virada está na "clara distinção entre causa e efeito". (LEWONTIN, 2000, p.16). Essa distinção produz uma compreensão da relação organismo e ambiente a partir da alienação do organismo em relação ao mundo exterior que o determina, criando-se assim um ambiente externo e um ambiente interno. "As causas são internas bem como externas e não há qualquer dependência mútua entre elas. " (LEWONTIN, 2000, p.16). Ainda o mesmo autor afirma que na biologia moderna os seres vivos são vistos como organismos determinados pelos seus genes, logo, consequências da expressão do DNA e, por isso, saberemos o que é o ser humano quando mapearmos todo o nosso DNA. Essa visão de mundo atomista foi tão apropriada por nós que nem sempre questionamos e continuamos a descrevê-lo a partir da separação entre o ser humano e o meio ambiente ao considerarmos que há um meio interno determinado pelos genes e um meio externo pré-existente que nos seleciona.

Diante do determinismo genético e da unicausalidade há correntes teóricas que sustentam a visão de ambiente como um todo indissociável, voltando ao pensamento medieval holístico por meio da hipótese de Gaia. Essa visão, no entanto, desconsidera que apesar de todos os fenômenos estarem conectados há formas de compreendê-lo a partir de parte mais ou menos isoladas, bem como na relação entre elas. Ambas as correntes falham em propor maneiras de olharmos para a crise ambiental de maneira que viabilize a mudança. Não é pela manipulação genética ou pelo uso de técnicas isoladas, nem sob o olhar ingênuo de que existe um ambiente harmonioso e único sendo destruído pelo homem que encontraremos um caminho. Uma via alternativa para compreender a relação entre organismo e ambiente é o construtivismo que, em linhas gerais reconhece que:

> Os genes interagem com o ambiente na produção do organismo em seu desenvolvimento e atividade, assim não podemos, reciprocamente, cometer o erro de dizer que os organismos enfrentam um mundo exterior autônomo. O ambiente influencia os organismos apenas através da interação com seus genes. O interno e o externo estão intrinsecamente ligados entre si. (LEWONTIN, 2000, p.128)

A breve discussão apresentada nos informa que a causalidade/determinista, o holismo e o construtivismo são abordagens presentes na produção de conhecimento científico e tratam a relação organismo ambiente de maneiras distintas. No entanto, a causalidade/determinismo biológico/genético vem sendo o mais difundido no modo de produção do conhecimento científico. Tendo em vista as distintas abordagens buscaremos nos trabalhos da área de educação em ciências marcas textuais que nos ajudem a compreender o sistema de crenças e valores apresentados para o tratamento da interface saúde e ambiente.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada na pesquisa é baseada em métodos quantitativos e qualitativos. A etapa quantitativa da pesquisa, já comunicada em artigo anterior (SALES E PINHÃO, 2022) foi desenvolvida por meio de buscas eletrônicas nos anais dos eventos investigados. As buscas foram realizadas nos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos, por meio dos seguintes descritores: *"saúde e ambiente*"; "*saúde ambiental"*; "*saúde*" + "ambiente''. A aplicação do método levou à identificação de 16 artigos (ver quadro 1) no universo total de 6.141 artigos publicados em todos os eventos ao longo dos 20 anos. Cabe esclarecer que o nosso recorte foi bem específico, tanto no que diz respeito ao interesse temático, quanto nos campos de

busca para que de fato acessássemos trabalhos cujo interesse fosse a relação entre os temas saúde e ambiente. Em resumo identificamos o seguinte quadro quantitativo: "Total de 16 trabalhos distribuídos entre os eventos, 85% são pesquisas empíricas, a ênfase das pesquisas está no ensino fundamental (33%) e em temáticas de pesquisa relacionadas ao trabalho docente e ao ensino-aprendizagem do tema (50%)." (SALES E PINHÃO, 2022, p.1). No presente artigo objetivamos analisar os 16 trabalhos localizados a partir do método qualitativo para compreendermos melhor as escolhas teóricas e o modo como os autores articulam os conceitos de saúde e ambiente.

O método qualitativo de pesquisa contempla questões particulares, uma realidade que não pode ser quantificada. Sendo assim, a pesquisa deve ser elaborada através da subjetividade das relações e das questões sociais, com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. (MINAYO, 1992; 2002). Nesse sentido, buscaremos compreender as crenças e valores sobre a interface saúde e ambiente a partir de etapas que constituem a análise de conteúdo temática. A primeira etapa é a leitura compreensiva e exaustiva do material empírico, que viabiliza: (I) a visão do conjunto (ii) apreensão de particularidade; (iii) construção de pressupostos para análise e interpretação do material; (iv) construir formas de classificação inicial; (v) determinar os conceitos teóricos para orientar a análise. (GOMES, 2002, p. 91). Na segunda etapa são separados os trechos do material empírico com base nos critérios de classificação inicial e, assim, o agrupamento dos trechos auxiliam na organização de núcleos de sentidos que serão agrupados em categorias temáticas mais amplas em diálogo com os conceitos teóricos que orientarão a análise, a saber: unicausalidade e multicausalidade. Cada um desses itens será visualizado na seção seguinte onde apresentaremos a análise e discussão do material empírico.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise e discussão do material empírico será apresentada utilizando as siglas T1 até T16 para fazer referência aos artigos listados por evento e ano de publicação. Portanto, será possível identificar exatamente quais trabalhos serão citados no decorrer desta análise qualitativa. No quadro 1 está evidente a ausência de padrão em relação aos anos de publicação e evento, não ocorre um padrão de crescimento quantos aos trabalhos publicados. No que diz respeito ao evento com maior quantitativo de publicações foi necessário compararmos por percentuais para compreender o número de artigos no universo geral do evento. Assim, verificamos que mesmo que o ENPEC seja o evento com maior frequência de publicação, totalizando 8 dos 16 trabalhos analisados, quando fazemos a relação de trabalhos relacionados ao tema saúde e ambiente e o total de publicações nos 20 anos analisados, identificamos que os trabalhos caracterizam menos de 1% do total de publicações, sendo identificada porcentagem similar nos outros 2 eventos. (ver quadro 1)

Quadro 1 – Trabalho x evento x ano x total de trabalhos por ano x total de trabalhos por evento.

Trabalho	Evento	Ano	Total de trabalhos por ano	Total de trabalhos sobre saúde e ambiente por evento
T1-Educação ambiental e educação para saúde relacionadas em uma atividade experimental investigativa	III ENEBIO	2010	412	2

T2-Educação não-formal e suas estratégias didáticas: análise dos trabalhos vencedores da regional ne i da 4ª olimpíada brasileira de saúde e meio ambiente	III ENEBIO	2010		
T3-Mestrado profissional em ensino, saúde e ambiente: os produtos finais	I ENECIÊNCIAS	2008	46	6
T4-Meio ambiente e saúde: as concepções dos alunos de um curso semi-presencial de formação de professores de ciências	I ENECIÊNCIAS	2008		
T5-Intersecções entre saúde e ambiente em escolas estaduais da baixada fluminense: uma análise inicial das práticas docentes	II ENECIÊNCIAS	2010	50	
T6-Saúde, ambiente e território: o exemplo de uma comunidade no vale do rio doce, minas gerais, brasil.	IV ENECIÊNCIAS	2014	142	
T7-Ambiente e saúde: buscando a integração nas produções didáticas de licenciandos em biologia	IV ENECIÊNCIAS	2014		
T8-Práticas educativas de saúde e meio ambiente na escola: uma experiência interdisciplinar no ensino fundamental	V ENECIÊNCIAS	2018	191	
T9-Olimpíada brasileira de saúde e meio ambiente: relato de uma experiência inovadora na área do ensino fundamental e médio na região sul-minas	IV ENPEC	2003	451	8
T10-Educação e saúde, educação ambiental e CTS: contribuindo para a formação do cidadão	IV ENPEC	2003		
T11-Educação em saúde e meio ambiente: concepções e práticas no primeiro segmento do ensino fundamental do colégio Pedro II	V ENPEC	2005	739	
T12-A noção de saúde e educação para o trabalho com educação ambiental no ensino de ciências	V ENPEC	2005		
T13-Saúde e ambiente: tecendo relações a partir de trabalhos publicados na área e ensino	IX ENPEC	2013	1526	
T14-Por vias transversas: oficinas pedagógicas e a ampliação da educação ambiental e do conceito de saúde	X ENPEC	2015	1335	
T15-Mediação dialética e educação CTS/ CTSA para debater temáticas de segurança ambiente e saúde no ensino médio integrado ao técnico	XII ENPEC	2019	1249	
T16-Saneamento básico, meio ambiente e saúde: percepções prévias de estudantes do 3º ano do ensino médio	XII ENPEC	2019		

Fonte: Sales e Pinhão

Outro item a ser observado se refere aos conceitos sobre saúde e ambiente presentes nos trabalhos. Com o objetivo de identificar tais conceitos foi realizada a leitura completa dos trabalhos e buscas eletrônicas (Ctrl+F) pelas palavras “saúde” e “ambiente” no corpo do texto Assim, verificamos que a maioria dos trabalhos não explicita os conceitos de saúde e ambiente que viabilizam o tratamento conjunto dos temas. Diante disso, optamos por verificar quais termos ou conceitos os autores mobilizavam ao defenderem ou apresentarem a relação entre saúde e ambiente, como resultado observamos referências diretas à educação ambiental e à educação em saúde e termos como: promoção da saúde, cidadania, sustentabilidade, socioambiental conforme

quadro abaixo (quadro 2).

Quadro 2 - Termos associados à relação saúde e ambiente localizados no corpo dos trabalhos analisados.

Termos associados	No de artigos	Fragmentos dos textos
Cidadania/Cidadã	4	(...) discutindo o potencial pedagógico do evento enquanto motivador de uma educação científica relevante para a construção de novos conhecimentos e motivadora da participação e envolvimento com as questões de saúde e ambiente, fundamentais para o exercício da cidadania. (T9, p.1)
Educação ambiental/educação em saúde/Educação	8	A idéia da indissociabilidade entre o homem e o meio ambiente é uma das questões a serem ressaltadas no âmbito da educação ambiental com vistas, entre outros objetivos, à sensibilização e geração de mudanças de comportamento frente ao ambiente. (T4, p.278)
Promoção da saúde	4	(...) a compreensão do corpo humano e sua saúde integralmente, entendido em seus aspectos biológicos, afetivos, sociais e ambientais, relacionando à prevenção de doenças e a promoção da saúde coletiva. (T10, p.3)
Sustentabilidade/Socioambiental	3	(...) vê-se a importância de estudar o tema saúde e meio ambiente de forma articulada para que os processos socioambientais sejam analisados e compreendidos. (T2, p.2677)

Fonte: Sales e Pinhão.

Por meio dessa identificação construímos a primeira classificação dos trabalhos para a organização de núcleos de sentidos que nos permitiram reagrupar os diferentes sentidos atribuídos à relação saúde e ambiente. Com base na identificação dos termos acima, iniciamos um trabalho de interpretação que também foi realizado a partir das palavras e frases utilizadas pelos autores. Dessa forma, não analisamos a partir de uma declaração explícita do autor, mas pela correlação de termos. Na sequência apresentamos os núcleos de sentidos conforme categorias temáticas exemplificadas abaixo:

Quadro 3: núcleos de sentidos sobre a relação saúde e ambiente e exemplos

Núcleos de sentido	No. de trabalhos	Exemplo
Relação saúde e ambiente como promoção da formação cidadã	5 trabalhos (T10, T12, T13, T15 e T16)	"desenvolvimento de conteúdos relacionados aos temas de Educação e Saúde, Educação Ambiental e CTS, considerando as contribuições dessas temáticas para **formação do aluno Cidadão** (...)" (T10, p.1)
Relação saúde e ambiente como tema para práticas interdisciplinares	3 trabalhos (T8,T11 e T14)	"Nesse contexto, em que se deseja garantir **o caráter interdisciplinar do trabalho em saúde e meio ambiente** em sala de aula, compreende-se a necessidade da criação de ações que promovam a interação entre as disciplinas" (T14, p.3)
Relação saúde e ambiente para complexificar a abordagem dos temas	3 trabalhos (T5, T7, T9)	"buscando **superar esta dicotomia** entre ambiente e saúde, que se encontra presente tanto na escola quanto na graduação, buscando uma **abordagem integrada e reflexiva** acerca destes temas" (T7, p.2e3)
Relação saúde e ambiente a partir da educação ambiental engajada com a transformação social	2 trabalhos (T4 e T6)	"Nossa proposta de educação a partir do meio ambiente, considerando **saberes tradicionais** (...) uma revisão dos valores, ética, atitudes e responsabilidades individuais e coletivas; a **participação e a cooperação** (T6, p.3)
Relação saúde e ambiente para a promoção de formação científica engajada com a transformação social	3 trabalhos (T1, T2 e T3)	"(...) são temas relevantes quando observamos **todas as causas e efeitos** que provocam as desastrosas mudanças no país, onde o principal responsável é **a falta de consciência e aprendizado**. Diante desse cenário e do **papel da ciência**, é importante que as pessoas tenham a oportunidade de **adquirir conhecimentos científicos** (...)" (T2, p.2677 e 2678)

Fonte: Sales e Pinhão.

Verificamos que os sentidos atribuídos à relação saúde e ambiente, quando tratada pelo campo da

educação, não se restringem à ideia de conteúdo a ser ensinado, mas sim ressignificam a saúde e o meio ambiente como temas chave para a interpretação de problemas emergentes em nossa sociedade e reelaboração dos objetivos e os processos de ensino aprendizagem. Tais características, corroboram com a afirmação de Freitas e Porto (2006), qual seja, a problemática saúde e ambiente, bem como suas formas de aparição na educação podem ser apresentadas de maneira a demonstrar sua complexidade, podendo ser de caráter interdisciplinar e participativo. Ainda em diálogo com os autores verificamos que o caráter participativo e interdisciplinar é constitutivo dos trabalhos, uma vez que nenhum deles circunscreveu os temas a partir de conteúdos exclusivos da biologia e, também, não atribuíram à um indivíduo abstrato os problemas de saúde e ambiente.

A identificação de termos associados, exemplos em negrito no quadro 2, foram de suma importância para compreendermos que os trabalhos analisados podem ser categorizados como multicausais, pois não se limitam apenas a uma causa quando tratam das questões de saúde e ambiente. Diferente disso, apresentam suas pesquisas abordando tais temas de forma complexa e interdisciplinar, mesmo havendo ênfase na abordagem determinista/unicausal, quando se trata do campo do conhecimento específico. Consideramos que os pesquisadores da área de educação em ciências estão em um campo de conhecimento híbrido que viabiliza a abordagem dos temas saúde e ambiente de modo multicausal. Com relação às crenças e valores associados ao tema no contexto educacional, verificamos que a presença de termos como: "participação social", "cidadania", "promoção da saúde" e "transformação social", mencionados anteriormente, atribuindo à tríade educação, saúde e ambiente uma possibilidade de ensinarmos ciências engajada socialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, obtivemos como resultados nesta análise qualitativa que mesmo que os trabalhos não deixem de forma explícita quais são seus conceitos básicos sobre saúde e ambiente, eles abordam de forma clara esses temas para educação de uma forma multicausal, ou seja, levando em consideração todas as questões sociais que estão diretamente relacionadas à relação saúde e ambiente e o entendimento da relação homem natureza. Dessa maneira, indicam para o campo uma possibilidade da articulação entre educação, saúde e ambiente, viabilizar propostas de ensino –aprendizagem e formação de professores, inicial e continuada, engajada socialmente, sem haver um afastamento do campo disciplinar de referência, as ciências da natureza.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. das N. **O que é justiça ambiental**, Rio de Janeiro: Editora Garamond, p.160, 2009.

EVANGELISTA,A.P. **Negros são os que mais morrem por covid-19 e os que menos recebem vacinas no Brasil.** 2021. Disponível em https://www.epsjv.fiocruz.br/podcast/negros-sao-os-que-mais-morrem-por-covid-19-e-os-que-menos-recebem-vacinas-no-brasil

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. de S. **Saúde, ambiente e sustentabilidade** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006.

GOMES, R.; A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: DESLANDES, S. F.; **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes,1994

LEWONTIN, R.C. **Biologia como ideologia:** a doutrina do DNA. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora. p.138, 2000.

MINAYO, M. C. de S.; Ciência, Técnica e Arte: O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes,1994

OLÍMPIO, J. L. S.; et.al. Desigualdade socioambiental e a capacidade de lidar com a pandemia de COVID-19: Avaliação da geoespacialidade da vulnerabilidade em Fortaleza-CE. Sobral: **Revista casa da geografia de Sobral**, 2020.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 133-147, jan./jun. 2003.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. Diferentes abordagens sobre o tema saúde e ambiente: desafios para o ensino de ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, [Internet]. 18(4):819–36,2012.

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 70-80, jan.-abr. 2004.

SALES, L.; PINHÃO, F. Levantamento de trabalhos sobre a interface saúde e ambiente nos anais do ENEBIO, ENECIÊNCIAS E ENPEC dos últimos 20 anos, in: Encontro Nacional de Ensino de Ciências, da Saúde e do Ambiente, 2022.

TAMBELLINI, A. T.; CÂMARA, V. M. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 47-59, 1998.

UMA OFICINA SELETIVA E DIVERTIDA: COLETA SELETIVA COMO POTENCIAL FERRAMENTA DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Rodrigo Silva Fernandes
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
rodsil.fernandes@gmail.com

Camille Santos Carraco
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
carraco.camille@gmail.com

Mychell Christiano Pires de Mello da Silva
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
mychellpires@gmail.com

Larissa Lopes de Oliveira
Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ)
lopeslari@live.com

RESUMO

A coleta seletiva vai muito além de recolher resíduos, colorir lixeiras e rotular materiais; envolve um ciclo que se inicia na geração e descarte dos resíduos e se completa ao retornar ao processo produtivo. A gestão de resíduos no ambiente escolar pode ser um propulsor ao desenvolvimento a competências relacionadas a consciência ambiental e coletiva, sendo pontos de partida a reciclagem e a coleta seletiva. Neste relato, apresentamos os resultados de uma oficina sobre coleta seletiva, que adotou uma abordagem lúdica para a separação dos resíduos sólidos urbanos possibilitando a reflexão sobre o conceito de 'lixo' e a forma como tratamos os resíduos. A oficina alcançou seu principal objetivo, introduzir a coleta seletiva, para crianças de 5 a 12 anos, de uma maneira descontraída, afastando-se das abordagens didáticas convencionais e estimulando a participação ativa.

Palavras-chave: Educação ambiental; Ensino de Ciências e Biologia; Resíduos sólidos;

INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos está inserida nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, sendo contemplada nas ODS 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis e ODS 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis (ONU BR, 2015). Segundo Jucá et al. (2014), para alcançar esses objetivos deve-se adotar um novo sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), visto que a maior produção de RSU relaciona-se ao aumento populacional, ao consumismo proveniente do capitalismo e, também, aos valores e hábitos de vida (SILVA et al., 2020).

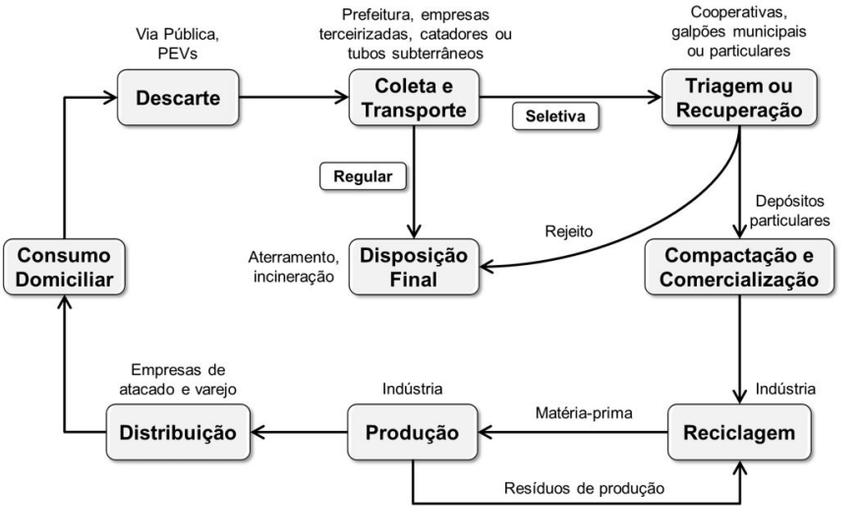
Um estudo realizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro tendo como recorte 5 (cinco) municípios - Belford Roxo, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro e São Gonçalo - com maiores índices de

geração de resíduos sólidos, aponta que uma geração média de RSU per capita de 1,18 kg/hab./dia, resultando em cerca de 12 mil t./dia (SANTOS et al., 2021). O tratamento desses resíduos é através da coleta, na maioria das vezes de forma convencional e não seletiva, e destino aos aterros sanitários localizados nos próprios municípios (São Gonçalo e Nova Iguaçu) ou encaminhado a municípios vizinhos.

Santos e colaboradores (2021) indicam que apenas 3% dos resíduos sólidos produzidos nas cidades brasileiras são reciclados, embora, 1/3 dos resíduos sólidos urbanos sejam potencialmente recicláveis. O reaproveitamento desse pequeno volume só é viabilizado pelo esforço de catadores, que enfrentam a falta de apoio do poder público e o desconhecimento da população quanto à separação do lixo. Vale destacar que o modelo de reciclagem no Brasil é excludente, deixando a categoria de catadores com menos de 11% dos valores obtidos pela reciclagem e concentrando mais de 88% nos atravessadores (compradores de materiais) e nas indústrias recicladoras.

A coleta seletiva não é apenas um recolhimento diferenciado do lixo e sim um ciclo (Fig. 1) que se inicia com a geração e descarte do resíduo e se completa com o material reciclável sendo reempregado em um processo produtivo (CONKE e NASCIMENTO, 2018). De acordo com os autores (2018), na modalidade regular os resíduos gerados após serem dispostos na frente das casas, nos logradouros públicos ou em pontos de entrega voluntária (PEVs) são coletados e encaminhados para aterros sanitários, lixões ou usina de incineração, já na coleta seletiva pode ser feita porta a porta ou por meio dos PEVs e em seguida segue no ciclo de triagem e recuperação > compactação e comercialização > reciclagem para retornar ao processo produtivo.

Figura 1 - Ciclo da coleta seletiva



Fonte: CONKE e NASCIMENTO, 2018.

A coleta seletiva no ambiente escolar visa promover mudanças na mentalidade como um elo para trabalhar a transformação da consciência ambiental (FELIX, 2007). Práticas educativas que sensibilizem a redução na produção de lixo, o descarte correto dos materiais e os impactos ambientais dos resíduos são capazes de minimizar problemas ambientais através do estímulo de novas atitudes, comportamentos e mudanças de valores individuais e coletivos num contexto de crise ambiental e do modelo vigente (JACOBI, 2005).

Infelizmente, a sociedade em que vivemos tem como hábito extrair da natureza a matéria-prima e depois de utilizada descartá-la de forma inadequada, caracterizando uma relação depredatória do seu hábitat (FELIX,

2007). A autora complementa que o trabalho educacional é um dos mais urgentes e necessários para reverter essa situação, onde grande parte dos desequilíbrios ambientais estão relacionados à conduta humana gerada pelos apelos consumistas que geram desperdícios. Logo, promover ações de conscientização ambiental, em espaços formais e não-formais de ensino, através da educação é fundamental reverter esse cenário.

A escolha da temática para a oficina foi baseada em atividades com compostagem desenvolvidas pelo projeto, inspirados nisso resolvemos expandir os trabalhos para outros tipos de resíduos sólidos urbanos. Desta forma, o Projeto de Extensão Kamuatá agroecologia: diálogo de saberes e práticas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), composto por docentes dos cursos de Ciências Biológicas e Geografia e por licenciandos de Ciências Biológicas, Geografia e Letras da FFP/ UERJ, optou por realizar uma atividade lúdica para o público da "Colônia de Férias: Futuros Cientistas da FFP/UERJ" que abordasse um aspecto da agroecologia, a reciclagem.

Diante deste contexto, o projeto de extensão Kamuatá se propõe a realizar oficinas com viés crítico-reflexivo dotado de ludicidade para trabalhar temas integrados à agroecologia. Assim, a oficina intitulada 'Reciclagem: Coleta Seletiva e Divertida' teve como principais objetivos: (1) Conscientizar sobre a importância da separação dos resíduos sólidos e reciclagem; (2) Caracterizar a coleta seletiva, a reutilização e a redução da produção de resíduos sólidos urbanos; (3) Estimular o pensamento crítico a respeito do descarte adequado dos resíduos sólidos urbanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A oficina aconteceu durante a VI Edição da Colônia de Férias: Futuros Cientistas da FFP/ UERJ realizada na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, localizada em São Gonçalo, Rio de Janeiro. O evento aconteceu nos dias 23 a 27 de janeiro de 2023 e teve como público-alvo crianças do Ensino Fundamental I, de 5 a 12 anos, oriundas de colégios públicos e particulares majoritariamente de São Gonçalo, RJ.

A organização do evento separou as crianças em quatro grupos com base em sua idade: o grupo A de 5 a 6 anos, o grupo B de 7 a 8 anos, o grupo C de 9 a 10 anos, o grupo D de 11 a 12 anos. A oficina 'Reciclagem: Coleta Seletiva e Divertida› ocorreu no dia 23 de janeiro com duração aproximadamente de 50 minutos para cada grupo, realizada na sala 272 do Bloco A da FFP/UERJ e contou com aproximadamente 60 alunos. A atividade foi ministrada por voluntários e um bolsista do Projeto Kamuatá e teve auxílio dos monitores da colônia de férias.

Os materiais necessários para a execução da oficina foram: quadro, piloto e resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis, por exemplo, pote de palmito de vidro, tampas de garrafa de metal, garrafas plásticas PET, embalagem de farofa e saco de papel. Para evitar possíveis acidentes, o vidro foi manuseado apenas pelos monitores da oficina.

A atividade foi dividida em quatro etapas: (1) Espalhar os resíduos pela sala de aula; (2) Coleta e separação do material; (3) Re-espalhar dos resíduos pela sala; (4) separação por material compactado em sacos plásticos. As etapas, com exceção da primeira, foram realizadas pelos alunos com auxílio dos monitores e dos palestrantes. A atividade foi feita uma vez por cada grupo, com exceção do grupo IV (11-12 anos).

Para dar início a dinâmica, os resíduos sólidos foram espalhados pelo chão da sala e no quadro foram marcadas cinco zonas: papel, metal, plástico, vidro e não reciclável. Os estudantes realizaram o processo de

coleta e separação dos resíduos colocando-os de acordo com zonas demarcadas no quadro e no chão. Após essa primeira etapa de recolher e separar, os resíduos foram novamente espalhados pelo chão para recomeçar, porém separando os materiais em sacolas plásticas antes de pôr em suas zonas, para alertar sobre o espaço ocupado pelos resíduos quando destinados aos aterros sanitários ou, de maneira irregular, aos lixões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade foi repensada no contexto dos resíduos urbanos através da atividade de separação de resíduos, priorizando trocas de saberes. Ao longo da dinâmica foram abordados a interpretação das crianças, em diferentes grupos etários, que eram recebidos separadamente, respeitando e adaptando a proposta.

Os resíduos foram previamente espalhados pela sala de aula como uma forma de instigar a curiosidade dos alunos. Em todas as faixas etárias os alunos se surpreenderam ao encontrar o ambiente com 'lixo' no chão. O grupo D foi o primeiro a comentar sobre, enquanto os mais novos entraram agitados na sala, mas ainda assim uma criança se sobressaltou dizendo *"Meu deus, está tudo sujo"*, e isso os levou logo a questionar sobre a oficina e a explicação os agitou novamente, pois se ofereciam para recolher os resíduos. Assim foi iniciada, bem proativamente, a primeira e mais simples etapa da oficina, a catação. No decorrer da ação, foram nítidos o incômodo com o ambiente poluído e o compromisso com a limpeza.

Durante a segunda etapa, o desafio da separação era associar os resíduos sólidos à categoria que pertencem na coleta seletiva, as crianças mostraram-se participativas e muito curiosas sobre o resultado das separações por categoria. Ao longo da prática se depararam com exceções que resultaram no maior número de equívocos, como a embalagem de farofa a qual possui restos de matéria orgânica, gordura e, por isso, não é reciclável. Além disso, mostram interesse sobre como proceder com outros materiais para além dos ali presentes como por exemplo, remédios, eletrônicos, óleos e orgânicos, que foi relatado no quadro pelos palestrantes.

O intuito das etapas de re-espalhar os resíduos (3) e acondicionar em sacolas plásticas (4) foram explicadas ao longo da atividade e permitiram o surgimento de novas questões especialmente sobre outros materiais para além dos analisados no quadro, como os remédios que praticamente nenhum grupo sabia a respeito da entrega em certas drogarias. Houve um momento de reflexão sobre o descarte inadequado deste tipo de material que pode causar a contaminação do solo e das águas e, ainda, os antibióticos podem favorecer o surgimento de bactérias resistentes (PINTO et. al., 2014).

A maioria dos estudantes deram seus pontos de vista e relataram como tratam o lixo em casa com a ajuda de seus familiares, citando até compostagem e a própria coleta seletiva. Apesar das plataformas virtuais do governo municipal de São Gonçalo indicarem serviços de limpeza urbana, os participantes da colônia e também moradores indicam falta de cobertura de tais serviços em suas localidades, além de relatarem eficácia nula em suas coletas seletivas, visto que os caminhões de limpeza urbana juntam todo o material e encaminham diretamente aos aterros sanitários ou lixões ao invés de centros de triagem para reciclagem, refletindo na ausência de políticas públicas para lidar com os resíduos urbanos.

Os dados do estudo de Santos e colaboradores (2021) corroboram os relatos trazidos pelas crianças, onde os resíduos sólidos gerados pelo município são coletados de forma convencional, quando coletados, e encaminhados para os aterros sanitários. Outro ponto também é a coleta seletiva que não acontece por parte da prefeitura, entretanto esta realidade é igual a da maioria dos municípios da região metropolitana do estado. A pequena porcentagem de coleta seletiva realizada em São Gonçalo é o resultado de diversos catadores

de materiais recicláveis trabalhando de forma informal, pois o município apresenta só 1 (uma) cooperativa formalizada com apenas 20 (vinte) integrantes.

Os grupos de 9 a 10 anos e de 7 a 8 anos foram os que se destacaram nessa avaliação dos resíduos sólidos e seu descarte. Apesar da diferença de abordagem, os extremos (A e D) não mostraram-se tão atuantes na oficina. No entanto, o grupo A (5-6 anos) encontraram-se eufóricos e participativos apesar do pouco conhecimento sobre a temática. Enquanto o grupo D (11-12 anos), apesar de terem familiaridade, foram pouco participativos durante a abordagem. Essa diferença pode ser devido a faixa etária de 7-10 anos ter mais contato com a temática na escola, além disso elas se encontram no estágio de desenvolvimento cognitivo operatório-concreto elaborado por Piaget.

Segundo Ferrari (2014), nesse estágio, as crianças são capazes de combinar mentalmente, separar, ordenar e transformar objetos e ações. Essas operações são consideradas concretas porque são realizadas na presença de objetos e eventos sobre os quais se está pensando. Sendo assim, nas etapas 1 e 2 as crianças de 7-8 e 9-10 anos se envolveram muito mais no processo de coleta dos resíduos sólidos e separação dos mesmos. Já as crianças de 5-6 anos estão no estágio cognitivo pré-operatório, ou seja, ainda estão aprendendo a organizar objetos e acontecimentos em categorias lógicas gerais. E as crianças de 11-12 anos estão saindo do estágio cognitivo operatório-concreto para o operatório formal, logo, o raciocínio é baseado em hipóteses verbais e não somente em objetos.

A partir dessas reflexões as etapas oficina podem ser repensadas, mantendo as etapas (1) Espalhar os resíduos pela sala de aula e (2) Coleta e separação do material, pois o impacto provocado nos participantes da sala cheia de “lixo” é uma ótima forma de promover a reflexão crítica sobre nossos resíduos sólidos e o processo de coleta e separação também, pois traz a responsabilidade de dar um destino adequado aos resíduos produzidos. Nas etapas (3) Re-espalhar dos resíduos pela sala e (4) Separação por material compactado em sacos plásticos, pode ser realizada uma competição dentro da etapa com os mais novos para trabalhar a euforia que eles trazem e com os mais velhos um jogo de júri, no qual um grupo precisa defender a coleta seletiva e o outro grupo descredibilizá-la para trabalhar a fase do grupo de elaboração de hipóteses.

A troca de saberes foi excepcional, principalmente por surpreender os monitores com o interesse e conhecimento dos participantes da oficina, sustentados pela descontração da oficina de coletar e espalhar os resíduos pela sala. As oficinas realizadas em espaços como a Colônia de Férias: Futuros Cientistas da FFP/UERJ possibilitam apresentar formas variadas de ver o mundo de diversas maneiras e aprender sobre inúmeros temas (SESTARI e RIBEIRO, 2021). Promover essas experiências às crianças, permitem que as mesmas tenham contato com o conhecimento produzido dentro da universidade, como também contribuir significativamente para ações didático pedagógicas dentro do campo da educação ambiental (OLIVEIRA *et al*., 2021).

A realização da oficina ‘Reciclagem: Coleta Seletiva e Divertida’ atendeu aos objetivos propostos, onde as crianças participantes vivenciaram a experiência que permitiu que elas compreendessem a importância do tratamento dos resíduos sólidos, como também da reciclagem. Os momentos de interação na etapa da coleta seletiva, nos indicam que elas entenderam os processos de descarte e organização dos RSU, e suas contribuições e curiosidades mostram como foram estimuladas a pensarem criticamente sobre a temática abordada na atividade.

CONCLUSÃO

Durante a oficina, observamos uma recepção entusiasmada por parte das crianças, que participaram de forma pró-ativa e animada, demonstrando interesse em compreender os fundamentos e processos da coleta seletiva. Além disso, foi notável o desejo de compartilharem seus pensamentos, curiosidades e experiências acerca do tema, o que surpreendeu positivamente os palestrantes e monitores da colônia.

Nota-se que a oficina, mesmo com poucos recursos, possui o potencial de proporcionar uma interação didática acerca de um tema relevante. Acreditamos que o contato com a Universidade e acesso ao conhecimento por ela produzido contribuem para despertar interesse e o sentimento de pertencimento. A abordagem de temáticas relacionadas ao lixo urbano, incluindo suas consequências e soluções, apresenta um potencial especial para o município de São Gonçalo, que enfrenta desafios em seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 10, p. 199-212, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 21 abr. 2023.

FELIX, Rozeli Aparecida Zanon. Coleta seletiva em ambiente escolar. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 18, 2007. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3321/1985>. Acesso em: 4 abr. 2023.

FERRARI, Dércio Fernando Moraes. Desenvolvimento cognitivo: as implicações das teorias de Vygotsky e Piaget no processo de ensino aprendizagem. 2014. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20979>. Acesso em: 21 abr. 2023.

JUCÁ, José Fernando; LIMA, José; LIMA, Danuza; MARIANO, Maria; LUCENA, Luciana e FIRMO, Alessandra. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão dos Guararapes, PE: Grupo de Resíduos Sólidos - UFPE, 2014.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, v. 31, n. Educ. Pesqui., 2005 31(2), p. 233–250, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200007>. Acesso em: 7 mar. 2023.

OLIVEIRA, Larissa Lopes; VARGAS, Luiza Carolina Pereira; ARANTES, Clara da Silveira; FERNANDES, Rodrigo Silva; OLIVEIRA, Leonardo de Carvalho. “Abelhas: vilãs ou heroínas?”: uma experiência agroecológica. Interagir: pensando a extensão, [S.l.], n. 32, p. 116-124, out. 2022. ISSN 2236-4447. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/interagir/article/view/60611>. Acesso em: 21 abr. 2023. doi:https://doi.org/10.12957/interag.2021.60611.

ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

PINTO, Gláucia Maria Ferreira et al.. Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 19, n. 3, p. 219–224, jul. 2014.

SANTOS, Jorge Edmir da Silva; VAN ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira; FERREIRA, João Alberto. Gestão de resíduos sólidos dos maiores geradores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Brazilian Journal of Development,

v. 7, n. 3, p. 31760-31446, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27229/21523>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SESTARI, Isabela Virginia; RIBEIRO, Olívia Cristina Ferreira. Farra nas Férias na FEF/UNICAMP: Relato de Experiência da Edição 2020. LICERE - Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 829–861, 2021. DOI: 10.35699/2447-6218.2021.32541. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/licere/article/view/32541. Acesso em: 21 abr. 2023.

SILVA, Manoel Mariano Neto da; CARVALHO, Carla Caroline Alves; LIMA, Daniela de Freitas; ALVES, Larissa da Silva Ferreira. Analysis of solid waste management in the Northeast region of Brazil. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e130911796, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1796. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1796>. Acesso em: 10 abr. 2023.

REFLETINDO SOBRE O AMBIENTE: ANÁLISE DE UM QUESTIONÁRIO SOBRE AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DE ESTUDANTES NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL

Fernanda Soton Ferreira Salles
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
fesoton@gmail.com

Lígia Cristina Ferreira Machado
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
lmachado@ufrrj.br

RESUMO

Diante da crise ambiental que estamos vivendo faz-se necessário práticas pedagógicas que formem cidadãos críticos, atuantes no mundo em que vivem. Este trabalho aborda o tema Educação Ambiental na perspectiva da Alfabetização Científica e tem como objetivo analisar as concepções prévias sobre Meio Ambiente de alunos do terceiro ano do ensino médio do Colégio Estadual São João, localizado no município de Queimados, RJ. A coleta de dados foi realizada através das respostas dos alunos a um questionário, dividido em três eixos: Significando o Meio Ambiente, que tem o propósito de verificar os conceitos que os alunos possuem sobre o meio ambiente; Meio Ambiente e seus problemas, que visa a analisar a visão que os alunos tem acerca dos problemas ambientais do local onde vivem e suas causas; Vida Cotidiana e Ambiente, que deseja averiguar a relação dos alunos no dia a dia com o meio ambiente. A análise dos questionários evidenciaram que o tema "meio ambiente", embora seja essencial à vida de todo ser humano, é, aparentemente, conhecido de forma superficial ou até mesmo é resultado de uma associação equivocada. A análise do questionário trouxe elementos importantes que permitiu reconhecer a importância de aprofundar o tema desta pesquisa nas escolas.

Palavras-chave: alfabetização científica, educação ambiental, problemas socioambientais.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo com grande avanço científico e tecnológico, mas também com uma grande e grave crise socioambiental que coloca em risco a vida do planeta, inclusive a de nós seres humanos, desta forma faz-se necessária uma prática docente que priorize desenvolver nos alunos uma postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa sobre o mundo em que vivem.

Durante os 13 anos atuando como professora de escolas públicas estaduais, percebi uma necessidade de buscar um ensino mais relevante em que os alunos pudessem relacionar o seu cotidiano com o novo conhecimento apresentado, ou seja, o conhecimento científico escolar sendo capaz de atribuir algum sentido a esses conceitos de modo a promover mudança de comportamento nessa relação. Chassot (2006, p.31) afirma que: "A nossa responsabilidade maior no ensinar ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos."

Observando, por inúmeras vezes, os alunos, fiquei surpresa ao ver que a maioria escolhia trocar as frutas que eram servidas na escola pelos biscoitos empacotados e refrigerantes diversos que eram vendidos na mercearia ao lado da instituição escolar. Observei a despreocupação dos alunos quanto ao consumo e descarte das embalagens destes produtos. Muitos descartavam as embalagens no chão do pátio da escola e até mesmo nas ruas no momento da saída. O bairro onde a escola está inserida é acometido por inundações em épocas de chuvas fortes. Muitos moradores e até mesmo os próprios alunos perdiam seus móveis e utensílios

dentro de suas casas por causa do alagamento. Muitos alunos faltavam aula e muitos de seus responsáveis não conseguiam chegar ao trabalho, outros colocavam sua vida em risco enfrentando as ruas alagadas. A partir dessas observações, percebi a necessidade de investir numa proposta pedagógica de Educação Ambiental na perspectiva da Alfabetização Científica, uma forma de educação crítica nas salas de aula voltada para a sensibilização acerca de temáticas ambientais oportunizando a reflexão sobre as formas de produção, consumo e descarte de tudo aquilo que compramos, utilizamos e consumismo. Guimarães (2021b, p. 86), afirma que um dos aspectos da Educação Crítica "se dá nas relações que se estabelecem no movimento de intervenção na realidade, impregnados de sentidos vividos, gerando uma aprendizagem significativa". O entendimento sobre a importância de se preservar o meio ambiente em nossas ações diárias poderá promover a reflexão por parte dos alunos sobre saúde, bem-estar e qualidade de vida. Ir ao supermercado e escolher o que levar para casa, por exemplo, é uma atitude que poderá contribuir ou não para a saúde do planeta e automaticamente para nossa saúde. A Educação Ambiental é prática social, política, econômica e cultural que deve estar intrinsecamente relacionada à problematização da realidade da comunidade na qual o aluno está inserido. Portanto, faz-se necessário trabalhar com os alunos a Educação Ambiental como um processo de formação contínua, ou seja, levando-os a analisar e questionar acerca das influências sociais que causam a degradação do meio ambiente para, a partir desta percepção, poder desenvolver ações transformadoras (FREIRE, 2005; GUIMARÃES, 2021a). O objetivo desta pesquisa é analisar as respostas dos alunos a um questionário denominado Refletindo sobre o ambiente, para evidenciar suas concepções acerca do meio ambiente. Vale destacar que na perspectiva construtivista de ensino-aprendizagem, o mapeamento das concepções prévias dos alunos se constitui em um ponto de partida necessário para a elaboração de propostas pedagógicas que contribuam a construção de uma leitura crítica acerca dos problemas socioambientais.

SEÇÃO 2: REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.

A Educação Ambiental na perspectiva da Alfabetização Científica, o que chamaremos de Alfabetização Ambiental, são temas escolhidos para alicerçar este trabalho.

A Alfabetização, como leitura de mundo, apresentada por Freire (2005) e a Alfabetização Científica, defendida por Chassot (2007) visam a formação para a cidadania, a formação do sujeito ético, crítico, questionador, criativo, atuante no mundo em que vive. Quando falamos em Educação Ambiental na perspectiva da Alfabetização Científica, pensamos na responsabilidade desse cidadão alfabetizado ambientalmente em atuar de forma consciente e preocupado com os problemas socioambientais, buscando a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade, compreendendo o ser humano como integrante da natureza e defendendo que a mudança ambiental não caminha separada da mudança social e cultural. A Alfabetização Ambiental vai além da preservação das florestas, dos rios, da natureza no geral ou a preocupação com a degradação e impactos que a humanidade tem gerado sobre os ambientes naturais, mas com o sentido mais profundo do que fazemos com a nossa vida, a partir das nossas escolhas e atitudes, ou seja, a partir da nossa vida cotidiana. Assim como afirma Gadotti (2009, p. 49): "sem uma preocupação social, o conceito de desenvolvimento sustentável esvazia-se de sentido." A partir disso, segundo o autor, é importante usarmos o termo "socioambiental" do que simplesmente "ambiental", buscando não separar as necessidades do planeta das necessidades humanas (GADOTTI, 2009, p. 49). O autor ainda afirma que:

> Os ecologistas, os ambientalistas e todos nós precisamos convencer a maioria da população, a população mais pobre, de que se trata não apenas de limpar rios, despoluir o ar, reflorestar os campos devastados para vivermos num planeta melhor num futuro distante. Trata-se de dar uma solução, simultaneamente, aos problemas ambientais e aos problemas sociais (GADOTTI, 2009, p. 49-50).

Diante do que foi exposto acima, fica nítido que a Educação Ambiental Crítica é pautada na perspectiva da Alfabetização Científica. Segundo Chassot (2007, p. 29), "a Alfabetização Científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida". E destaca ainda que:

> [...]se fará uma Alfabetização Científica quando o ensino da Ciência contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da Ciência e suas aplicações na melhoria da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2007, p. 46).

Tendo em vista hoje a degradação ambiental que ocorre de forma crescente no mundo, ocasionada pela ação humana, caracterizada pelo modelo de sociedade capitalista e consumista, faz-se necessária uma Educação Ambiental Crítica de qualidade. Educação esta que não seja focada na transmissão de conteúdos sobre a natureza, como é comum nas escolas tradicionais, mas que "promova o diálogo, a problematização, a contextualização, o pensamento crítico, a ética, a cidadania planetária, que permita identificar os problemas e conflitos relativos às nossas ações e a nossa própria presença no planeta" (GADOTTI, 2009, p. 105).

Desta forma, o autor reflete os pensamentos freireanos, percebendo a necessidade de uma educação que exclua o método conservador, assim como o próprio Freire (1996, p. 47) afirmou: "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção." E ainda, "a educação é uma forma de intervenção no mundo." (FREIRE, 1996, p. 98). Este estudo foi desenvolvido com 21 alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual São João, da rede pública estadual, em um bairro do município de Queimados, Baixada Fluminense, RJ. Trata-se, então, de um trabalho de natureza. Esta abordagem de pesquisa é importante para a coleta de dados descritivos (Lüdke e André, 2015).

Numa aula com duração de 50 minutos, foi distribuído aos 21 alunos presentes na aula uma folha contendo um questionário com seis perguntas nomeado como "Refletindo sobre o Ambiente", com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre questões ambientais e assim, em uma outra oportunidade, aprofundar sobre o tema. Tal método é sustentado pelas ideias de Chassot (2007), que prioriza valorizar os saberes prévios para a promoção dos saberes escolares. Segundo Lüdke e André (2015, p. 13), "o material obtido na pesquisa é rico em situações e acontecimentos porque incluem as concepções, visões que os sujeitos da pesquisa manifestam acerca do objeto estudado". O interesse do pesquisador deve estar em como determinado problema se manifesta nas interações cotidianas, ou seja, no dia a dia dos sujeitos da pesquisa. Outro ponto importante que esses mesmos autores ressaltam e que foi levado em consideração neste momento de coleta de dados é "a tentativa de capturar os pontos de vista dos participantes quanto as questões problematizadas" (LÜDKE; ANDRÉ, 2015, p. 14). O questionário *Refletindo sobre o Ambiente* está organizado em três eixos: Significando o Meio Ambiente (questões 1 e 2), que possui o propósito de verificar os conceitos que os alunos possuem sobre o meio ambiente, Meio ambiente e seus problemas (questões 3 e 4), que visa a analisar a visão que os alunos tem acerca dos problemas ambientais do local onde vivem e suas causas e Vida cotidiana e ambiente (questões 5 e 6), que deseja averiguar a relação dos alunos, no dia a dia, com o meio ambiente.

SEÇÃO 3: COLETA E ANÁLISE DE DADOS.

Nesse momento iremos analisar as respostas dos alunos da turma 3001 (público-alvo da pesquisa) ao

questionário *Refletindo sobre o Ambiente*, usado como instrumento para diagnóstico prévio. O questionário é um instrumento valioso, pois, assim como Lüdke e André (2007, p. 14) afirmam, "é importante capturar a maneira como os participantes encaram as questões que estão sendo focalizadas". A primeira e a segunda pergunta do questionário têm o objetivo de averiguar os conceitos e as concepções que os alunos possuem sobre o meio ambiente.

A primeira pergunta do questionário refere-se à definição do meio ambiente. Questão 1: Na sua opinião, o que é meio ambiente? Ao analisar as respostas dos alunos sobre o conceito de meio ambiente percebemos que esse conceito é entendido apenas como sinônimo de ambiente natural e não leva em consideração a sociedade como um todo, como define Reigota (2017, p. 36):

> [...] um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relação dinâmica e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformações da natureza e da sociedade.

A seguir, algumas respostas ilustram o conceito de ambiente dos alunos nesta perspectiva naturalista (natureza):

> "Quando ouço a palavra meio ambiente me vem à cabeça a natureza, flora e fauna" (Aluno X).
>
> "As florestas, os mares, e tudo aquilo que o homem não fez" (Aluno W).
>
> "É as árvores, mato, plantas, isso é meio ambiente" (Aluno Z).

Analisando essas respostas, percebemos que parte dos alunos supostamente não se enxergam fazendo parte do meio ambiente. Este aspecto será mais bem compreendido a partir da análise da questão 2: "De que forma você enxerga o meio ambiente fazendo parte da sua vida? Algumas respostas dos alunos sobre a questão 2:

> "Pra mim, ele é como incentivo de vida. Para que eu possa aprender que não se pode jogar lixo no chão e que isso acaba poluindo o meio ambiente" (Aluno X).
>
> "Me traz alegria ficar olhando o céu, as árvores, os animais e etc" (Aluno W).
>
> "Eu sei que faz, mas não sei explicar como de uma forma correta" (Aluno Z).

A resposta do aluno X nos leva crer que a Educação Ambiental em sua perspectiva investe em comportamentos para se relacionar e preservar o ambiente, tradicionalmente abordados nas escolas. Percebemos através dessas respostas que parte dos alunos, assim como na questão 1, aparentemente não conseguem perceber o meio ambiente de forma concreta, fazendo parte de cada detalhe de sua existência.

3.2 Meio Ambiente e seus problemas

As perguntas 3 e 4 do questionário referem-se as concepções que os alunos possuem sobre os problemas ambientais.

Na questão 3 perguntamos aos alunos: " Existem problemas ambientais no seu bairro? Quais são eles? Obtivemos as seguintes respostas:

> "As enchentes, os lixos que jogam na rua e as queimadas" (Aluno X).
>
> "O lixo jogado em locais indevidos, imóveis construídos em áreas verdes inadequadas" (Aluno W).
>
> "Lixos nas ruas, águas paradas" (Aluno Z).

Em seguida, na questão 4, complementamos: "No seu entendimento, quais são as causas desses problemas ambientais?", as seguintes respostas foram dadas:

> "Falta da importância das pessoas e das pessoas que comandam o estado e a cidade" (Aluno X).
>
> "Muitas das vezes são as pessoas" (Aluno W).
>
> "Nós seres humanos, pois tudo que fazemos tende a prejudicar o meio ambiente" (Aluno Z).

Analisando as respostas obtidas nas questões 3 e 4, percebemos que os alunos demonstraram uma certa percepção ambiental, identificando alguns problemas presentes na comunidade e apontando seus responsáveis. Todos identificaram algum problema em sua cidade, o lixo é um deles e o mais citado. O ser humano é citado como o causador desses problemas. As autoridades públicas também foram citadas como responsáveis pelo aluno 'X'. O que demonstra que o aluno 'X' reconhece que há uma responsabilidade também do poder público sobre a preservação ambiental. De certa forma, o aluno 'X' sugere ter uma noção de que existe ou deva existir uma política pública, ou seja, uma organização da ação do Estado para a solução de um problema ambiental ou atendimento de uma demanda específica da sociedade.

Assim, reafirmamos a importância e relevância de se abordar uma Educação Ambiental crítica que possui a intenção de intervir no processo de transformação da realidade, conduzindo os alunos a se conscientizarem sobre a importância do meio ambiente, refletirem sobre os problemas ambientais que envolvem seu cotidiano, despertando a vontade de agir para contribuir com a preservação ambiental (GUIMARÃES, 2021b).

3.3 Vida Cotidiana e Meio Ambiente

As últimas duas questões a seguir objetivam coletar informações sobre as ações dos alunos em sua vida cotidiana a respeito do meio ambiente e para isto foi perguntado na questão 5: "De que maneira você contribui para a preservação ambiental? Obtivemos algumas respostas que expressam igualmente comportamentos e

atitudes em relação ao ambiente, mas necessariamente não são preenchidas por uma leitura crítica sobre esse mesmo ambiente. A seguir, as respostas:

> "Sim, economizo água e não jogo lixo na rua" (Aluno X).

> "Eu acho que não, se faço nunca prestei atenção" (Aluno W).

> "Sim, sempre carrego comigo o lixo que produzo até achar uma lixeira" (Aluno Z).

Já na questão 6 perguntamos a respeito da alimentação buscando mapear aspectos sobre alimentação sustentável: *Você acha que a escolha do que comemos e bebemos pode afetar o meio ambiente? Se sim, de que forma?*

> "Sim, as vezes comemos e jogamos a embalagem em local público, indo para o esgoto, aí já viu né?" (Aluno X).

> "Eu acho que não, eu acho que devemos comer e beber. Todos nós comemos e bebemos e isso não afeta em nada" (Aluno W).

> "Muita das vezes vejo embalagens de alimentos nas ruas, tais como cachorro-quente, X-tudo, doces, etc" (Aluno Z).

As respostas dos alunos obtidas nesse eixo demonstram que os alunos X e Z tem uma certa noção de suas responsabilidades quanto cidadãos perante o ambiente em que vivem, ao contrário do aluno W que aparentemente ainda não possui esse discernimento. Apesar dos alunos X e Z apresentarem uma noção de suas responsabilidades, como descartar o lixo das embalagens dos alimentos de forma correta, por exemplo, essa noção ainda é superficial e necessita ser preenchida por elementos mais críticos, pois há muitos outros pontos importantes a se avaliar. Assim como afirma Leonard (2010, p. 14): "se não reavaliarmos os sistemas de produção e extração e não modificarmos a forma como distribuímos, consumimos e descartamos nossas coisas, o ritmo da economia matará o planeta".

As primeiras análises expostas acima possibilitaram detectar o conhecimento sobre as questões ambientais e a relevância que o tema tem para cada aluno. Desta forma, foi possível observar, de maneira geral, que o tema meio ambiente, embora seja essencial a vida de todo ser vivo, é conhecido de forma superficial ou até mesmo associado de maneira equivocada. A análise das repostas dos alunos trouxe elementos importantes que permite aprofundar o tema em etapas seguintes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade apresentada através do questionário "Refletindo sobre o Ambiente" possibilitou analisar o conhecimento prévio dos alunos acerca das questões socioambientais. As análises apresentadas, demonstram que os alunos, de maneira geral, não se reconhecem fazendo parte do meio ambiente e que o meio ambiente se resume aos locais naturais como florestas, praias etc. Foi notado que, de forma geral, a noção sobre

meio ambiente e seus problemas ainda é superficial e necessita ser preenchida por elementos mais críticos. Desta forma, ficou evidente a importância de promover um ambiente educativo de intervenção pedagógica na realidade socioambiental como processo formativo de cidadania planetária nas escolas (GUIMARÃES, 2021a), de formar alunos alfabetizados cientificamente, capazes de fazerem a leitura em que está escrita a natureza, de fazerem a leitura do universo (CHASSOT, 2007), que respeitem e valorizem toda a forma de vida, que assumamos dever de lutar pelos princípios éticos (FREIRE, 2005).

REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. 4ª ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. 2.ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 42.ª edição, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 35ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade.** São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

GUIMARÃES. Mauro. Pedras que sustentam o caminhar. *In*: GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental e a "Co*M*vivência Pedagógica"**:emergências e transformações no século XXI. Campinas, SP: Papirus Editora, 2021a. p. 31-58.

GUIMARÃES. Mauro. Situações educativas no caminho. *In*: GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental e a "Co*M*vivência Pedagógica"**:emergências e transformações no século XXI. Campinas, SP: Papirus Editora, 2021b. p. 79-100.

LEONARD. Annie. **A história das coisas:** da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Tradução Heloisa Mourão.Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de.**Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas.2ª ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. 2. ed., Brasiliense, São Paulo, 2009.

RACISMO AMBIENTAL: PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Laura Moreira Pinto Santiago
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
santiagolaura10@ufrrj.br

Zilene Moreira Pereira
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
zilenemoreira@ufrrj.br

RESUMO

Vivemos um modelo socioeconômico insustentável, que se apropria da exploração desenfreada dos recursos naturais. Os custos desse modelo de desenvolvimento são "pagos" de maneira desigual pela população. Racismo ambiental é o termo utilizado para denominar as situações em que as vulnerabilidades socioambientais se expressam na vida desses grupos historicamente invisibilizados. O presente estudo tem como objetivo averiguar as percepções, saberes e dúvidas de professores de ciências e biologia da educação básica sobre a temática Racismo Ambiental. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, desenvolvida a partir de entrevistas, realizadas com cinco professores da rede pública estadual do município de Seropédica/ RJ. Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo Temática e os resultados apontam que existe pouco conhecimento sobre Racismo Ambiental e uma possível ausência do tema nos currículos do Ensino Superior e Pós-graduações. Todos afirmaram desconhecer materiais pedagógicos sobre o tema, o que demonstra que além da lacuna existente na formação de professores, há também uma lacuna com relação aos materiais pedagógicos disponíveis e na formação continuada. Espera-se que a presente pesquisa possa contribuir com ações educativas que estimulem a articulação entre Educação Ambiental Crítica e Racismo Ambiental, num ensino contextualizado e voltado para a realidade dos estudantes.

Palavras-chave: racismo ambiental; educação ambiental crítica, impactos socioambientais, população marginalizada.

INTRODUÇÃO

Frequentemente os meios de comunicação divulgam reportagens sobre desastres ambientais que vitimam e impactam a vida de centenas de pessoas. A exemplo disso, no ano de 2015, o Brasil passou pela maior tragédia ambiental e social de sua história, com o rompimento da barragem na cidade de Mariana/MG, pertencente à empresa Samarco. Em 2019, o rompimento da barragem do Córrego do Feijão da Empresa Vale S/A também levou à morte de centenas de pessoas, além de um rastro de destruição ambiental (ROCHA, 2021). Mais recentemente, em março de 2022, chuvas fortes causaram deslizamentos e a morte de mais de 200 pessoas na cidade de Petrópolis/RJ. Nesse contexto questiona-se quem são os grupos mais afetados por essas tragédias, que condições de vida têm essas pessoas, e a responsabilidade do Estado na prevenção de tais desastres.

Vivemos um modelo socioeconômico insustentável, que se apropria da exploração desenfreada dos recursos naturais, agredindo tanto o que entendemos por natureza ou meio ambiente, quanto boa parte da população humana. Os custos desse modelo de desenvolvimento são "pagos" de maneira desigual, considerando os diferentes grupos populacionais. Isso porque, os efeitos das alterações ambientais antrópicas

não são vivenciados da mesma maneira pela população, afetando determinados grupos étnicos e sociais, que são obrigados a conviver com a poluição e a contaminação do ambiente onde vivem e trabalham. No modelo de produção capitalista, não é por acaso que esta situação de vulnerabilidade ambiental esteja fortemente relacionada à desigualdade social (ANGELI; OLIVEIRA, 2016).

O chamado racismo ambiental é um conceito ainda pouco difundido, mas que segundo Acselrad e Bezerra (2009) se caracteriza pela desigual distribuição dos riscos ambientais produzidos pelo processo de extração de recursos naturais ou ainda pela disposição irregular de resíduos e rejeitos tóxicos no ambiente, atingindo grupos desprovidos de poder e representatividade. Isso sugere que o racismo ambiental ultrapassa questões étnicas ou raciais, passando a englobar toda a população marginalizada social e ambientalmente.

Esses grupos são constituídos por povos tradicionais, como os indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores e pequenos agricultores, que historicamente são expulsos de suas terras e impelidos para zonas de sacrifício, como as favelas e comunidades, onde ficam expostos à degradação ambiental. Mesmo sendo um tema extremamente relevante, sua abordagem é negligenciada nos currículos escolares, e geralmente não é abordado em sala de aula (BRASIL, 2021, p. 325).

Considerando o déficit desse tema no currículo, questiona-se se os professores teriam conhecimento do termo, de suas implicações e possibilidades de inserção nas aulas. Dessa maneira, a presente pesquisa objetiva compreender as percepções e saberes de professores de ciências e biologia da educação básica sobre racismo ambiental e sua relação direta com a educação ambiental crítica, tema abordado dentro das áreas de ciências biológicas, mas negligenciado nos currículos. Mesmo considerando a viabilidade da abordagem transversal, o recorte feito no presente estudo, em área específica de ciências e biologia, caracteriza-se pela formação das autoras na área de ciências biológicas.

RACISMO AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

O Racismo Ambiental é o termo usado para denominar as situações em que as vulnerabilidades socioambientais se expressam nas vidas das pessoas. Este termo foi elaborado pelo reverendo Benjamin Chavis, na década de 80 (ACSELRAD, 2002), quando o movimento afro-americano dos EUA iniciou uma série de protestos a partir da descoberta de que a destinação de resíduos tóxicos e a instalação de indústrias poluentes eram direcionadas para territórios em que a população local era composta por grupos étnicos diferentes (latinos, afros) e desprovidos de poder econômico (HERCULANO, 2008).

No Brasil, essa população é representada pelos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores, pequenos agricultores, dentre outros, que também são grupos economicamente vulneráveis. Historicamente, essas minorias são desapropriadas de suas terras, muitas vezes em benefício de grandes negócios, e impelidas para zonas mais rurais ou industriais, periferias, favelas e comunidades, onde ficam expostas à degradação ambiental, esgotos, lixos, substâncias e gases tóxicos (ACSERALD; MELLO; BEZERRA, 2009).

Para Melo e Barzano (2021) na base do racismo estão fatores como o agronegócio, a construção de barragens e a especulação imobiliária que contribuem para a permanência do racismo ambiental e a concentração de populações indígenas, camponesas e de matriz africana em zonas de sacrifício. Para os autores, as bases do racismo convergem com as origens da degradação ambiental e da desigualdade social. Logo, considera-se o racismo ambiental como uma forma de racismo institucional, haja vista que a omissão de políticas públicas pelo Estado favorece que a desigualdade social se instale também no meio ambiente. Esse tipo de racismo

se concretiza na vivência em condições socioambientais precarizadas somadas às desigualdades de poder em espaços decisórios que poderiam minimizar esses impactos (JESUS, 2020).

Jesus (2020) considera que a discussão sobre racismo ambiental no Brasil ainda é muito incipiente, o que resulta, conforme Angeli e Oliveira (2016) na dificuldade de percepção dessa desigualdade mesmo entre a parcela da população mais atingida, em que surge a demanda de ampliação do debate e inserção dessa discussão no campo pedagógico. De acordo com Angeli e Oliveira (2016) a abordagem sobre racismo ambiental na escola oferece possibilidades para que os estudantes mudem sua percepção acerca da realidade, considerando-a como histórica e cultural, criada e passível de ser transformada pelo ser humano. Freire (2015) afirma que somos seres condicionados, mas não determinados pelas condições em que vivemos, reconhecendo que a história é tempo de possibilidades de mudanças. Para Angeli e Oliveira (2016), embora essa não seja uma abordagem comumente adotada em contexto escolar, conhecer o tema é o primeiro passo para conseguir mudanças, para que as pessoas se conscientizem e se indignem com as injustiças ambientais, reivindicando um ambiente mais seguro como direito de todos.

Melo e Barzano (2021) destacam que as pesquisas sobre racismo ambiental enfatizam a necessidade da ampliação dos estudos sobre esse tema, a fim de traçar diretrizes e políticas públicas para as comunidades. Essas devem ter como princípio perspectivas decoloniais e pedagogias de luta e resistência, viabilizando outras formas de se relacionar com a natureza. Nesse aspecto destaca-se a educação ambiental crítica, cujo objetivo é construir a consciência política do indivíduo direcionada a essa discussão e, por consequência, gerar uma mudança positiva na sociedade.

Barros e Queiros (2015), em análise da produção acadêmica sobre educação ambiental, apontam que grande parte das pesquisas busca identificar o que os docentes em processo de formação entendem sobre a Educação Ambiental. Foi observado que em mais da metade das pesquisas os professores formados ou em formação têm entendimento dos conceitos ambientais rasos e simplistas. A pesquisa mostrou que há uma quantidade de debates ainda muito incipientes sobre esse assunto nos cursos de formação docente e nos currículos, evidenciando a necessidade de aprofundamento da discussão na área.

Por fim, Freire (2015) chama atenção para o fato de que os processos de ensino devem respeitar os saberes dos educandos, sobretudo os de classes populares, correlacionando esses saberes socialmente construídos ao ensino dos conteúdos. As experiências de vivência em áreas descuidadas pelo poder público, a poluição, os riscos que os lixões oferecem à saúde da população, devem ser tomados para o debate em sala de aula. O autor ainda destaca perguntas “subversivas”, que se articulam ao tema da presente pesquisa, e que muitos preferem não fazer: “Por que não há lixões nos bairros ricos e mesmo puramente remediados dos centros urbanos?” (FREIRE, 2015, p. 32). Em outras palavras, a realidade concreta de violência e expropriação deve se associar aos conteúdos ensinados na escola.

No entanto, o termo educação ambiental pode não ser o suficiente para demonstrar o que se deseja abordar, seja nos aspectos relacionados a práticas educativas ou nas pesquisas acadêmicas, por esse motivo, a educação ambiental crítica vem como uma tendência nos últimos anos, sendo uma prática social e indo ao encontro da idealização de uma educação que busca ser em todos os seus aspectos transformadora, emancipatória, dialógica e popular (LOUREIRO, 2007).

Nas premissas da educação ambiental tradicional ou conservacionista, é comum que a narrativa da educação ambiental seja abordada a partir de conceitos biológicos, especificamente advindos da ecologia. Embora a educação ambiental seja próxima à ecologia, essas áreas de estudo e conhecimento não são a mesma

coisa. Por vezes, a EA irá usar sim termos ecológicos (entre outras áreas das ciências naturais), porém sua abrangência é muito mais ampla (REIGOTA, 2009). Por isso, há alguns anos começaram a surgir fortes críticas à abordagem da Educação Ambiental Tradicional, pois ela não considera o cenário social, histórico, cultural e político como elementos importantes. A abordagem tradicional trata somente o contexto ambiental, não problematiza as relações que as ações antrópicas têm com os diferentes ambientes (na sociedade com as pessoas, com outros animais, nos biomas), demonstrando que esta abordagem não é aberta ao diálogo reflexivo.

Em contrapartida, a Educação Ambiental Crítica (EAC) estimula a compreensão do contexto sociocultural e histórico dos indivíduos, além de entender o papel da EA na promoção do pensamento crítico e na luta contra às políticas públicas que institucionalizam diversos tipos de discriminação, preconceitos e injustiças ambientais. Portanto, fica perceptível que essa abordagem busca promover uma transformação no sujeito e na sociedade (REIGOTA, 2009), tendo grande importância na articulação com o racismo ambiental nos processos educativos em espaços formais e não formais.

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa, que se caracteriza pela compreensão e interpretação da realidade social, dentro de um universo dos significados, motivos e valores que compõem essa realidade (MINAYO, 2009). Angeli e Oliveira (2016, p. 56) afirmam que “metodologias qualitativas privilegiam, de modo geral, a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais”.

De acordo com Minayo (2009), uma pesquisa qualitativa passa por três fases: 1) fase exploratória, que se dá pela escrita do projeto de pesquisa, buscando delimitar os objetivos e o problema a ser investigado; b) trabalho de campo, coloca-se em prática a teoria para se obter informações que possam responder ao problema; e c) fase de análise e tratamento dos dados coletados, na qual se faz ordenação, classificação, inferências e interpretações desses dados.

Para esta pesquisa foram entrevistados cinco professores de ciências e biologia da educação básica da rede estadual, do município de Seropédica com o objetivo de identificar seus conhecimentos, percepções e dúvidas sobre o racismo ambiental e sua relação com educação ambiental crítica. Ressalta-se a escolha de professores das áreas de ciências e biologia por coincidir com o perfil acadêmico das autoras do presente estudo.

As entrevistas realizadas possuíram um modelo semi-estruturado com questões abertas e fechadas englobando formação acadêmica, saberes sobre racismo ambiental, educação ambiental crítica e a prática em sala de aula. Os dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo Temática que consiste na análise das relações e significados entre as temáticas e as respostas obtidas, na qual o tema é o elemento central a ser analisado (GOMES, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos cinco entrevistados, apenas 1 professora disse já ter ouvido falar sobre o termo Racismo Ambiental (RA), embora depois de formada. Entretanto, ressalta-se que dois entrevistados, ao saberem da entrevista, pesquisaram previamente sobre o tema, o que não altera os resultados, haja vista que eles não tiveram acesso

ao questionário e também assumiram que fizeram essa pesquisa para participar do presente estudo. Com isso, 3 entrevistados caracterizaram o termo, cujas respostas foram semelhantes e evidenciam uma breve e superficial compreensão do tema. Também cabe ressaltar que 4 dos 5 professores entrevistados são formados em Licenciatura em Ciências Biológicas, com exceção do D05, que possui formação em Agronomia. As datas de início e término da graduação variam entre os anos de 1999 a 2014.

Nenhum dos entrevistados estudou o tema durante a graduação, o que indica ausência dessa discussão nos currículos de formação de professores. Esses dados corroboram com Stortti e Sanchez (2019) cuja pesquisa, realizada em uma universidade localizada na Baixada Fluminense/RJ, aponta a ausência de conteúdos sobre Racismo Ambiental e Justiça Ambiental no PPC do curso de Ciências Biológicas e na ementa da disciplina de EA. Logo fica subentendida a ausência dessa temática, que se relaciona dentre outros aspectos, às condições sócio-históricas dos alunos e aos conflitos da localidade.

Em contrapartida, todos os entrevistados já ouviram falar sobre Educação Ambiental Crítica (EAC), tiveram algum contato durante a graduação/pós-graduação, e consideram que sua prática pedagógica em Educação Ambiental (EA) está de acordo com a perspectiva crítica. Entretanto, observou-se uma divergência ao exemplificar o que seria uma abordagem crítica, apresentando elementos ligados a uma perspectiva mais tradicional de EA, conforme os excertos a seguir: "*Em minhas aulas, isso entra na parte de sustentabilidade, questões de exploração dos recursos naturais e sua conservação*" (Participante D02). Já outros dois entrevistados D03 e D05, respectivamente, caracterizam sua prática em EA a partir da busca em estabelecer um diálogo com a realidade local, do aluno e o engajamento político:

"[...] sempre converso com eles que precisamos ser mais atuantes, até mesmo dentro de casa";

"[...] procuro colocar para os alunos e alunas não só as questões ambientais propriamente ditas, mas a sua relação com os problemas locais".

Essas falas evidenciam uma visão simplista por parte dos docentes, que se caracteriza pela aplicação de conteúdos associados à degradação ambiental, preservação da natureza e uso responsável dos recursos naturais, deixando de lado o ser humano como parte do meio (JÚNIOR; SANTOS; JESUS, 2016).

Quando perguntados se conheciam casos de Racismo Ambiental, apenas um dos professores, que não conhecia o termo propriamente dito, conseguiu citar um exemplo palpável de racismo ambiental e descrevê-lo brevemente: *"Morro do Bumba em Niterói. Venda de terrenos em um aterro sanitário desativado, que veio a explodir após a construção de casas no local"* (D03). Os demais deram respostas sem muitos detalhes, como a fala do participante D01: *"Desastres que vemos pela televisão".* Além disso, todos disseram não conhecer casos de racismo em suas localidades, deixando explícito que apesar de compreenderem um pouco o assunto, esse entendimento não é suficiente para que sejam capazes de identificar casos de racismo ambiental no contexto em que estão inseridos.

Ao serem questionados se consideram importante a inserção do tema no ensino de ciências e biologia, todos os entrevistados afirmaram que sim. Entretanto, as falas expressam que talvez tenha havido uma confusão na interpretação da pergunta, uma vez que as respostas se direcionam a questões diferentes. Alguns participantes responderam de acordo com a ideia da EA e outros sobre o RA, como mencionado pelo participante D01:

"[...] acredito que as pessoas devem entender de forma crítica a educação ambiental e também como podemos melhorar sua localidade".

Em contraponto, o participante D02, respondeu de acordo com a ideia de RA, como citado no trecho:

"[...] *considero importante, pois mesmo que essa localidade não possua as populações mais impactadas, é importante saber esse tema".*

Com o intuito de compreender se os docentes percebem a necessidade de incluir o tema "racismo ambiental" em suas práticas, foi questionada a importância desse tema como conteúdo curricular. A partir das análises, foi constatado que a maioria concorda que é necessário adicionar o tema "racismo ambiental" em seus planejamentos e abordagens em sala de aula. De acordo com Santos e Gomes (2018) alguns estudos já vêm fazendo a articulação entre EA com racismo ambiental, dentre outros temas sociais, mostrando que os impactos relacionados à degradação ambiental atingem de forma desigual determinados grupos sociais historicamente silenciados ou invisibilizados.

Em relação aos materiais pedagógicos sobre racismo ambiental, todos os docentes entrevistados afirmaram desconhecer materiais pedagógicos sobre a temática. Isso demonstra que além da lacuna existente na formação de professores, há também uma lacuna em relação aos materiais pedagógicos disponíveis e na formação continuada. Segundo Davis et al. (2011) a formação continuada de professores se faz necessária pelas limitações existentes na formação inicial, portanto, é preciso que haja um aprofundamento nas discussões de como e em quais circunstâncias essa formação tem contribuído para a melhoria profissional e educacional no país. Por isso, é importante investir em materiais pedagógicos que possam auxiliar de maneira efetiva o desenvolvimento dos professores e educandos.

É importante citar que três dos cinco entrevistados deixaram comentários adicionais, por meio dos quais reafirmaram a importância da pesquisa para a produção de conhecimento científico, que beneficiará a sociedade a longo prazo. Ressaltaram também a necessidade de incluir de forma mais ativa esses temas nos currículos escolares, que se apresentam defasados nas propostas e nos conteúdos, e que ofereçam fundamentos na perspectiva crítica de EA, podendo englobar o RA, pois são temas interligados. O trecho abaixo exemplifica esse dado:

"*É interessante a pesquisa, porque vai gerar conhecimento e possibilidades lá na frente e para a sociedade sobre o racismo ambiental e educação ambiental"* (participante D03).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das observações e análises do material coletado, pode-se concluir a necessidade de inclusão da discussão sobre Racismo Ambiental tanto nos planos curriculares da Educação Básica quanto nos do Ensino Superior. Por outro lado, o conceito de EAC parece estar amplamente difundido, mesmo que as abordagens relatadas pelos professores não possam ser claramente assim identificadas.

Existe uma dificuldade de perceber que os problemas ambientais estão relacionados à desigualdade social, que por sua vez está associada às questões étnicas, raciais, de gênero, classe, dentre outros marcadores sociais. Portanto, mesmo que tentem trabalhar certos temas de forma dialogada, ainda irão abordar principalmente as consequências e não as causas, deixando de lado a problematização dos elementos que mais se beneficiam, como o sistema capitalista, o Poder Público, as grandes empresas, dentre outros. Nesse contexto, o presente trabalho visa contribuir para as discussões que permeiam as relações entre racismo ambiental, educação ambiental crítica, ensino de ciências e biologia, de forma que possa ser vislumbrada a importância desses temas na construção de uma educação antiautoritária e antirracista (STORTTI; SANCHEZ, 2019) e na formação de um cidadão crítico e consciente.

Além disso, compreende-se a importância da produção de materiais didáticos para consulta e atualização dos professores. Tais materiais devem promover uma articulação entre racismo ambiental e educação ambiental crítica, potencializando abordagens mais integradas e contextualizadas, que quebrem o ciclo de invisibilidade de grupos historicamente excluídos.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henry; MELLO, Cecília Campello Amaral; BEZERRA, Gustavo Neves. **O que é Justiça Ambiental.** Rio de Janeiro: Garamond, p.160, 2009.

ACSELRAD, Henry. Justiça ambiental e construção social do risco. **XIII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Populacionais - XIII ABEP**, 2002.

ANGELI, Thaís. OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. A utilização do conceito de Racismo Ambiental, a partir da perspectiva do lixo urbano, para apropriação crítica no processo educativo ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** v.33, n. 2, p. 51–70, 2016.

BARROS, Thainá Grace Encina; QUEIROS, Wellington Pereira. Estado da Arte sobre as pesquisas de formação de professores na Educação Ambiental. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021.

DAVIS, Claudia Leme Ferreira; NUNES, Marina Muniz Rossa; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri; SILVA, Ana Paula Ferreira; SOUZA, Juliana Cedro. Formação continuada de professores em alguns estados e municípios do Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41 , n. 144, p. 826-849, set./dez. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 51 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. InterfacEHS, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2008.

JESUS, Victor. Racionalizando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: Um continuum colonial chamado racismo ambiental. **Saúde e Sociedade**, 29(2), p. 1-15, 2020.

JÚNIOR, Narla Mota; SANTOS, Lidiane Alves; JESUS, Lívia Maria Santos. Educação Ambiental: concepções e práticas pedagógicas de professores do ensino fundamental da rede pública e privada em Itabaiana, Sergipe. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** v. especial, p. 213-236, jul./dez. 2016.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, Soraia Silva; TRAJBER, Rachel (orgs.) **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental. Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

MELO, André; BARZANO, Marco Antônio. "Se acabar o rio, a comunidade acaba": dimensão pedagógica do racismo ambiental. **Praxis & Saber**, vol. 12, n. 28, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

ROCHA, Leonardo Cristian. As Tragédias de Mariana e Brumadinho: É Prejuízo? Para Quem? **Caderno de Geografia**, n. 31, n. 1, 2021, p. 184-195.

SANTOS, Rita Silvana Santana; GOMES, Verônica Maria da Silva. Educação ambiental, saberes e identidades em contextos curriculares formação docente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** v. 35, n. 3, p. 314-331, set./dez. 2018.

STORTTI, Marcelo Aranda; SANCHEZ, Celso Pereira. Diálogos entre a Formação Inicial Docente em Biologia e a temática da Justiça, conflitos e Racismo Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,** v. 36, n. 2, p. 60-82, mai./ago. 2019.

PERCEPÇÕES AMBIENTAIS DE DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM UMA ATIVIDADE DE CAMPO NA DISCIPLINA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Amanda Pimentel Berk De Queiroz
berk.amanda@yahoo.com.br

Fernanda da Rocha Brando Fernandez
ferbando@ffclrp.usp.br

RESUMO

A Educação Ambiental versa sobre a transformação de pensamentos e percepções dos sujeitos assim como de sua relação com o meio ambiente. A partir de práticas pedagógicas interativas e imersivas como as saídas de campo é possível expandir visões contextualizando de maneira dinâmica conteúdos e conceitos tratados em cursos de formação inicial de professores. O presente trabalho trata-se de um relato de experiência em atividade de campo aplicada no *Campus* da USP de Ribeirão Preto, com discentes do terceiro ano do curso de Ciências Biológicas. Os participantes fizeram uso de dispositivos móveis pessoais para registrar elementos do ambiente que lhes chamassem atenção e remetessem a conteúdos e conceitos aprendidos ao longo de sua formação. Foram levantados temas diversos como relações ecológicas, diversidade vegetal e animal, micologia, compostagem, resíduos sólidos, entre outros. A partir da apresentação das percepções dos alunos foram discutidos conteúdos pertinentes a Educação Ambiental e Biodiversidade. A atividade contribui na formação dos discentes em relação à ressignificação de sua relação com o ambiente próximo, sugerindo propostas de como articular os assuntos tratados de maneira sistêmica e contextualizada.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Biodiversidade. Saída de campo. Formação inicial de professores.

INTRODUÇÃO

A percepção ambiental é um dos parâmetros de diagnósticos para a elaboração e o planejamento de atividades voltadas à Educação Ambiental (EA), em múltiplos espaços formais e não formais de ensino. Romao et al. (2020) ressalta a relevância da investigação acerca da percepção ambiental de graduandos em universidades brasileiras a fim de desenvolver atividades e propostas para a Educação Ambiental. Conjo et al. (2021) salientam sobre a urgência e a necessidade de mudanças de perspectivas e atitudes diante do paradigma da questão ambiental.

Caminha (2019) aborda em seu estudo a contribuição da saída de campo como estratégia significativa para a promoção da Educação Ambiental e do Ensino de Ciências da Natureza, assim como para a compreensão da magnitude da diversidade biológica. Santos (2020) aponta que as práticas pedagógicas para a sensibilização ambiental podem inserir as saídas a campo para vislumbrar também aspectos da problemática ambiental e promover debates e discussões entre docentes e discentes.

A compreensão e percepção acerca do conceito de meio ambiente aliada à relação estabelecida com os ambientes naturais influenciam as ações e os hábitos dos indivíduos referentes à preservação ambiental (BUZATO; KUHENEN, 2020). Franquelino, Oliveira e Silva (2020) ressaltam que a partir da presença no ambiente externo é possível contextualizar as questões ambientais na realidade e que essa estratégia é fundamental no âmbito da Educação Ambiental. Ao propiciar uma vivência aos discentes os mesmos são

capazes de ampliar suas visões acerca do ambiente percebendo mais elementos componentes desse ambiente assim como refletir sobre suas relações e condições de conservação.

Lima e Braga (2014) defendem metodologicamente a utilização de saídas de campo aliadas à prática da Educação Ambiental promovendo uma transformação da visão dos discentes a respeito do meio ambiente assim como a compreensão de sua influência sobre ele. Os autores argumentam ainda que o contato dos discentes diretamente com os objetos de estudo é relevante para seu processo de ensino aprendizagem do mesmo modo que para a sensibilização.

No caso da formação de futuros docentes da área de Ciências Biológicas a percepção ambiental é muito relevante para que sejam capazes de compreender os conceitos e os conteúdos pertinentes aos estudos sobre ecossistemas, suas relações, complexidades e interações interdependentes, por exemplo. Além disso, a percepção ambiental pode delinear trajetórias enquanto educadores ambientais, conduzindo ações e atividades que proporcionem vivências diferenciadas. Souza, Bastos e Pinho (2021) discorrem sobre a ausência da uma Educação Ambiental crítica e interdisciplinar nos currículos de licenciaturas. Os autores apontam ainda a relevância de uma formação de professores mais ampliada na temática ambiental. Especificamente, acerca da formação de docentes para a área de Ciências Biológicas, Lemke, Beheling e Abreu (2021) alegam em seu estudo que a formação dos futuros docentes contempla a Educação Ambiental ainda de maneira insipiente e defasada no que se refere a uma EA crítica e transversal, demonstrando uma fragilidade na formação desses futuros docentes.

Dentre as estratégias de EA que buscam ressignificar as relações dos sujeitos com o meio natural podem-se citar as saídas de campo. Tamaio e Silva (2021) sinalizam o potencial da imersão em espaços naturais para o bem-estar dos indivíduos ampliando percepções e observações possíveis aos indivíduos em geral e também aos discentes em formação docente. A saída de campo tem diferentes premissas e vertentes que podem ser exploradas (MIZERSKI; ROSA; ANTIQUEIRA, 2022). A experiência ao ar livre, a oportunidade de estar em contato com elementos naturais diversos permite que os ambientes naturais tornem-se laboratórios vivos com inúmeras possibilidades.

A EA tem como pressuposto a articulação entre diferentes estratégias e recursos para trabalhar de maneira pedagógica suas iniciativas e atividades de maneira múltipla (CASTRO; MATOS, 2022). Umas das vertentes que vêm sendo utilizada atualmente são os dispositivos digitais no processo de ensino aprendizagem (SANTOS et al., 2020). Esses elementos vêm se tornando uma realidade cada vez mais frequente inclusive no despertar do interesse do aluno acerca de diferentes temáticas e estimular seu protagonismo no processo de ensino aprendizagem. Inúmeros estudos apontam que os dispositivos móveis, por exemplo, representam um potencial de contribuição para o desenvolvimento de atividades diversas como exercícios, leitura de textos; produção de materiais audiovisuais; uso de aplicativos facilitadores; acesso a vídeos, áudios, imagens; resposta de formulários e questionários; entre outras modalidades interativas durante as aulas (SANTOS; GIACOMAZZO, 2019).

O presente trabalho relata a experiência em uma atividade de campo aplicada junto aos discentes do terceiro ano do curso de Ciências Biológicas da USP no *Campus* de Ribeirão Preto.

METODOLOGIA

A disciplina é embasada em uma prerrogativa participativa e os discentes encontram-se como protagonistas de seu processo de ensino aprendizagem. O cronograma é elaborado com pressupostos colaborativos em que realizam diferentes atividades e são avaliados por meio de exercícios, seminários, workshops, portfólios, estratégias didáticas constantes ao longo das aulas, que terão como resultado de todo o processo a atribuição e composição de nota final da disciplina.

Ao longo do processo, são apresentados conceitos e conteúdos expositivamente de forma dialogada, dando o lugar de fala aos discentes para dúvidas e comentários continuamente. Em seguida são apresentadas as propostas de atividades para que possam desenvolvê-las com o auxílio e o acompanhamento da docente responsável pela disciplina assim como de monitoras colaboradoras do processo. No estudo desenvolvido por Martins; Benavides; Ramalho e Brando (2015), que discute as concepções prévias de alunos de um curso de Ciências Biológicas sobre o termo “meio ambiente”, é descrita a proposta didática para a disciplina de Educação Ambiental no curso tratado, tendo em vista a formação inicial de biólogos e professores. No presente estudo, estão sendo considerados 27 dos 34 discentes da disciplina Educação Ambiental.

A atividade foi executada em três etapas:

i) Inicialmente foram apresentados expositivamente alguns conteúdos de Educação Ambiental, estratégias de atuação e especificamente ideias sobre a percepção ambiental e a observação do ambiente com um olhar múltiplo e sistêmico. A(o)s aluna(o)s foram orientados a escolher um elemento que mais lhes chamasse atenção durante o percurso exploratório nos ambiente escolhido para a atividade desenvolvida. A partir da escolha desses elementos, deveriam fazer o registro podendo ser uma foto, vídeo ou áudio utilizando seus próprios dispositivos móveis ou um desenho do que observaram.

ii) Após as orientações, houve a saída de campo nos arredores do laboratório didático, um espaço bastante arborizado, com jardins, espécies da fauna e da flora de diferentes grupos assim como ecossistemas variados. Ao finalizar a observação, escolha e registro dos elementos individualmente, deveriam regressar ao laboratório para a etapa seguinte da sequência didática. Os discentes foram orientados, então, a produzirem um pequeno texto com relato justificando sua escolha e relacionando o elemento escolhido com algum conceito ou conteúdo biológico ou alguma memória afetiva que ele poderia simbolizar. Também, deveriam apresentar oralmente seu texto compartilhando com colegas o que havia sido produzido.

iii) Por fim, após as apresentações, foram discutidos os temas abordados, os múltiplos olhares trazidos pelos discentes e a diversidade representada nos aspectos didáticos e as potencialidade em atividades de Educação Ambiental.

Iniciativas com a perspectiva trabalhada contribuem com a construção de um pensamento crítico acerca da proteção ambiental com interações positivas considerando o ambiente e a inserção antrópica, sem intervenções diretas em espaços naturais e buscando a valorização de cada elemento retratado para o equilíbrio ecológico dos ecossistemas próximos, favorecendo a contextualização de conteúdos tratados em diferentes níveis e espaços de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A diversidade de elementos encontrados e escolhidos pelos discentes foi surpreendente. Conseguiram perceber nuances bem variadas presentes no ambiente explorado. Poucos elementos se repetiram, distinguindo-se pela justificativa apresentada por cada discente. No quadro 1 encontram-se os temas e conteúdos abordados e trabalhados diante a percepção ambiental dos discentes.

Quadro 1 – Temas e conteúdos que foram abordados pelos discentes e sua recorrência

Temas abordados	Número de ocorrências
Compostagem	1
Plantas medicinais	2
Relações ecológicas	6
Micologia	3
Características vegetais	4
Diversidade animal	7
Resíduos sólidos e poluição ambiental	2
Influência da luminosidade no ambiente	2

De acordo com o exposto, pode-se observar a variedade de temas selecionados pelos discentes em suas observações e percepções do ambiente ao redor do laboratório didático. Em destaque estão os temas de diversidade animal, observadas e escolhidas espécies de insetos, aves e répteis presentes no ambiente. Na sequência, o tema relações ecológicas, em que os discentes discorreram sobre relações inter e intraespecíficas entre organismos animais e vegetais no ambiente explorado. Nos textos elaborados, foram apresentadas relações ecológicas como o mutualismo e o epifitismo, assim como a predação e o herbivorismo.

A diversidade de temas contemplados e maneira como foram registrados os elementos, apresentados e discutidos durante a prática pedagógica da disciplina sugerem a transposição da restrição apontada por Lemke, Beheling e Abreu (2021), promovendo um debate crítico e construtivo pertinente a EA, entre os discentes a partir dos olhares plurais e dos conteúdos representados.

Na figura 1 consta o registro obtido por uma discente, de um exoesqueleto cuticular de cigarra, após a realização da ecdise durante suas fases de desenvolvimento.

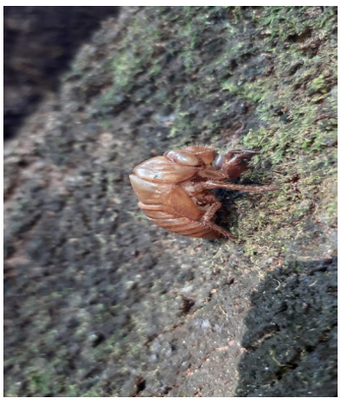


Figura 1 – Exoesqueleto de quitina de uma cigarra em processo de ecdise disposta em uma árvore. Fonte: A pesquisa, 2023.

No texto elaborado no exercício a discente aponta que o processo de desenvolvimento e da ecdise lhe chama muita atenção assim como a capacidade desse grupo de animais de realizar as mudas de seu exoesqueleto durante suas fases de desenvolvimento e crescimento.

Na figura 2 foi registrada uma embalagem de biscoito em processo de decomposição, significando já estar disposta no local há algum tempo, evidenciando sua degradação no ambiente. Algumas outras embalagens e materiais de resíduos sólidos como plásticos, metais, papéis, entre outros foram percebidos dispersos no local da atividade, aberta ao público interno e externa à Universidade.

Figura 2 – Embalagem em processo de decomposição em gramado do ambiente. Fonte: A pesquisa, 2023.

O registro desperta preocupação com o gerenciamento apropriado dos resíduos sólidos na universidade, abrindo reflexões sobre as diferentes responsabilidades dos diversos atores envolvidos no processo, desde o descarte, a coleta e a destinação final adequada dos resíduos sólidos produzidos nesses ambientes. O gerenciamento de resíduos sólidos reflete uma das preocupações mais recorrentes para a problemática ambiental tratados em trabalhos e iniciativas de Educação Ambiental. A sociedade contemporânea produz uma imensa quantidade de resíduos sólidos devido às práticas de consumo de industrializados, que envolvem muitas embalagens, e os processos de coleta, triagem, transporte, aproveitamento, reciclagem e destinação final não acompanham, na maioria das vezes, a dimensão do montante produzido, acabando em soluções ineficazes. O registro feito pela discente na figura 2 corrobora com Santos (2020) uma vez que estabelece uma relação entre a percepção ambiental rumo à compreensão das problemáticas existentes através da observação in loco.

Na figura 3 foi registrada a composteira que integra o acervo do laboratório, onde observa-se o processo de decomposição de resíduos sólidos orgânicos, resultando na produção de adubo para a manutenção das espécies vegetais dos jardins nos arredores.

Figura 3 – Composteira produzida por uma empresa Junior da USP. Fonte: A pesquisa, 2023.

O discente que fez o registro, particularmente, apresentou sua percepção sobre a composteira, uma vez que ele pertence à equipe da empresa Junior Biocenos responsável pela confecção, entre outras atividades, realizadas pela entidade e disponibilizadas para a comunidade interna e externa ao *Campus* da USP em Ribeirão Preto.

Outro grupo de seres vivos que teve destaque na atenção dos discentes, representado na figura 4, foram os fungos. Foi observada um exemplar do grupo de cogumelos disposto no meio da vegetação e outros em troncos e galhos de árvores espalhados pela área estudada.

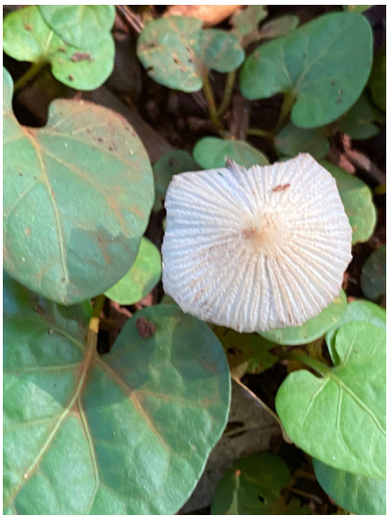


Figura 4 – Cogumelo encontrado no solo. Fonte: A pesquisa, 2023.

O discente que realizou o registro de fungo do Filo Basidiomycota do Reino Fungi, alegou que escolheu esse elemento natural por conta de sua importância no processo de decomposição da matéria orgânica dentro

dos ecossistemas. Ressaltou que sua presença é fundamental para o ciclo da vida e que por muitas vezes é um grupo que tem seu relevante papel desprezado.

Na figura 5, um discente capturou em seu registro uma árvore repleta de líquens que despertaram seu interesse.

Figura 5 – Tronco de árvore repleto de líquens. Fonte: A pesquisa, 2023.

Os líquens, que se enquadram na categoria temática das relações ecológicas, são associações mutualísticas entre fungos e algas. O discente argumentou em sua justificativa de escolha do elemento que os líquens são importantes bioindicadores da qualidade ambiental e que por apresentarem larga distribuição no espaço percorrido durante a atividade chamaram sua atenção. A presença desses organismos em grande quantidade significa que o ambiente pode ser considerado com uma alta qualidade ambiental.

A percepção sobre as relações ecológicas presentes no ambiente, a diversidade de organismos vegetais e animais, a identificação desses aspectos pelos discentes do curso de Ciências Biológicas ratificam o exposto por Caminha (2019) que salienta a relevância das atividades de campo para essas compreensões e visualizações acerca do ambiente natural.

Na figura 6 é mostrado um exemplo do registro de uma das discentes sobre o tema plantas medicinais. Ela destacou a importância do boldo para auxiliar no tratamento de problemas digestivos auxiliando a recuperação de órgãos como estômago e fígado.

Figura 6 – Exemplar de boldo no jardim do laboratório. Fonte: A pesquisa, 2023.

No texto elaborado a discente responsável acentuou a memória afetiva despertada pelo encontro com o exemplar de boldo no jardim dos arredores do laboratório didático. Sinalizou que em sua infância seu pai sempre a incentivou a ter contato com a natureza e a valorizar o potencial e a capacidade medicinal de diversas espécies, como o boldo. Essa relação afetiva com os elementos naturais pressupõe um dos princípios da Educação Ambiental que é a sensibilização, em que o indivíduo ao criar uma identificação e uma relação afetiva com o ambiente natural está mais propenso a contribuir para sua proteção reconhecendo seu valor e importância.

Na figura 7 observa-se um exemplar de réptil anfisbena ou cobra de duas cabeças que durante a atividade estava no asfalto da rua em frente ao laboratório didático, chamando a atenção de algumas discentes da disciplina. A monitora que executava a atividade recolheu o indivíduo do asfalto e realocou próximo à vegetação do espaço arbóreo onde permanecesse em segurança.

Figura 7 – Espécime de anfisbena identificada na rua em frente ao laboratório. Fonte: A pesquisa, 2023.

A discente responsável pelo registro da figura 8 ressaltou seu entusiasmo ao se deparar com a espécie de réptil encontrada, sinalizando que nunca tinha tido essa experiência e oportunidade.

Na figura 8 foi registrada uma abelha em uma flor fazendo a remoção de seu néctar.

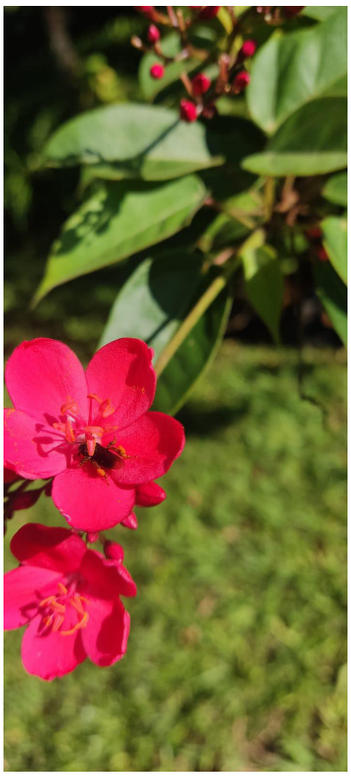


Figura 8 – Abelha retirando o néctar da flor no jardim do laboratório. Fonte: A pesquisa, 2023.

No texto de justificativa sobre a seleção desse elemento no ambiente, representado na figura 8, a discente acentuou a importância das espécies polinizadoras para o equilíbrio dos ambientes naturais apontando as abelhas como uma das principais espécies que contribuem nesse processo.

Como desfecho para promoção da reflexão crítica inerente à Educação Ambiental, a monitora após a explanação dos discentes acerca dos elementos registrados no ambiente, questionou o que eles acreditavam que ocorreria aos outros elementos diante da remoção de um daqueles elementos apresentados pelos colegas. Todos os discentes sinalizaram que ocorreria um desequilíbrio nos ecossistemas identificados. Desse modo, foi possível perceber a integração necessária entre os elementos bióticos e abióticos observados, constatando, portanto que as intervenções e influências antrópicas não devem causar alterações significativas ao ponto que provoquem um desequilíbrio no meio ambiente uma vez que há uma interação e uma interdependência entre os elementos componentes do meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante os resultados e discussões apresentados, pode-se dizer que a atividade realizada na disciplina de Educação Ambiental foi produtiva. Favoreceu a associação de diferentes elementos didáticos e permitiu que discentes produzissem materiais ricos para discussão da temática proposta. Por meio do relato de suas percepções foi possível identificar o potencial do entorno do laboratório didático, um ambiente próximo a eles, para o tratamento do tema biodiversidade em diferentes dimensões.

Por meio do estudo realizado compreende-se a relevância da promoção e condução de atividades em ambientes externos à sala de aula, sobretudo explorando ferramentas como os recursos digitais na atividade, como por exemplo, o uso do dispositivo móvel individual dos alunos. Além disso, a interação e a vivência proporcionadas pela realização de atividades de campo na compreensão de conceitos e conteúdos a partir de

uma observação prática reflete uma experiência que alcança patamares que somente aulas expositivas em ambientes formais de ensino não alcançariam em especial no que diz respeito a temáticas ambientais.

A Educação Ambiental pressupõe um processo de sensibilização e identificação particular que envolve a construção de um olhar sistêmico dos elementos que compõe os diversos ecossistemas. A partir de estímulo e expansão na execução de atividades de campo na formação inicial de professores, para retratar temáticas como a biodiversidade, por exemplo, é possível aprofundar percepções e compreensões diversas. As discussões fomentadas após as apresentações dos registros realizados pelos discentes permitiu incitar reflexões relevantes acerca da temática ambiental, contribuindo para uma ressignificação da relação desses indivíduos em relação ao ambiente universitário ao qual estão inseridos em seu cotidiano diário. A partir da construção de um novo olhar através do compartilhamento do prisma dos colegas, os discentes indicaram uma mudança não só conceitual, mas prática quanto a compreensão do meio ambiente ao seu redor.

No âmbito formativo para os discentes do curso de Ciências Biológicas, a proposta de atividade realizada foi considerada satisfatória para a ampliação da percepção ambiental dos discentes assim como para a compreensão sobre a diversidade de organismos e elementos naturais em espaços cotidianos. Entende-se que houve uma contribuição no aspecto formativo em Educação ambiental uma vez que os próprios discentes experienciaram e refletiram sobre um roteiro de saída de campo, apontando aspectos e elementos apresentados e discutidos na atividade que proporiam em situações que fossem requeridos enquanto futuros educadores responsáveis por atividades semelhantes.

REFERÊNCIAS

BUZATTO, Laiza; KUHNEN, Cláudia Felin Cerutti. Trilhas interpretativas uma prática para a educação ambiental. **Vivências**, v. 16, n. 30, p. 291-231, 2020.

CAMINHA, Jussiara Rodrigues. Conhecendo o Bioma Pampa e sua diversidade florística através de uma saída de campo: a Educação Ambiental no Ensino de Ciências da Natureza. Trabalho de Conclusão de Curso, UNIPAMPA, 2019.

CASTRO, Pedro Júlio Filho; MATOS, Eugênio Pacelli Nunes Brasil. A formação docente para a abordagem da educação ambiental nas escolas municipais da sede de Acaraú/Ceará. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 9, n. 19, p. 244-261, 2022.

CONJO, Manuel Pastor Francisco et al. O covid-19 e meio ambiente, educação ambiental como ferramenta alternativa para consciencialização das pessoas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 6, p. 62-81, 2021.

FRANQUELINO, Adriano Roberto; DE OLIVEIRA, Arlinda Montalvão; DA SILVA, Juliana Cristina Ribeiro. Educação Ambiental e Políticas Públicas: saída de campo como estratégia de ensino. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e788974611-e788974611, 2020.

LEMKE, Camila Salgado; BEHLING, Greici Maia; ABREU, Francele Carlan. Formação de professor de biologia e a educação ambiental crítica: perspectivas investigadas em trabalhos de conclusão de curso. **Revista Inter Ação**, v. 46, n. 2, p. 826-842, 2021.

LIMA, Renato Abreu; BRAGA, Andrina Guimarães Silva. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, p. 1345-1350, 2014.

MARTINS, G. A. ; BENAVIDES, M. L. A. ; RAMALHO, D. G. ; BRANDO, Fernanda da Rocha . Uma

proposta didática para disciplina de Educação Ambiental no Ensino Superior, a partir de concepções prévias sobre meio ambiente. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, v. 38, p. 57-74, 2015

MIZERSKI, Hellen Jaqueline Cordeiro; ROSA, Marina Comerlatto; ANTIQUEIRA, Lia Maris Orth Ritter. Saída de campo como estratégia metodológica em educação ambiental: o uso de lendas para a conservação da natureza. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 3, p. 57-71, 2022.

ROMAO, E. L., BARGOS, D. C., SILVA, L. A. G. da, & MELO, L. R. de. Percepção ambiental de alunos de graduação em engenharia sobre a importância da Educação Ambiental. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, *15*(1), 2020. P. 194–208.

SANTOS, Gilberto Jacó Carvalho. **Possibilidades para sensibilização ambiental por meio de práticas pedagógicas.** Dissertação, Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE, 2020.

SANTOS, Gilson Pereira Junior et al. A Gamificação e os Dispositivos Digitais no Ensino Secundário em Braga, Portugal. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 278-298, 2020.

SANTOS, Maiara Dassoler; GIACOMAZZO, Graziela Fátima. Dispositivos Móveis Na Educação: Reflexões A Partir De Pesquisas No Contexto Escolar. **Revista Saberes Pedagógicos**, v. 3, n. 2, p. 277-303, 2019.

SOUZA, Alexsandro Ferreira Silva; DOS SANTOS BASTOS, Adson; PINHO, Maria José Souza. Educação Ambiental e sustentabilidade nos cursos de licenciatura da Universidade do Estado da Bahia-Campus VII. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 362-376, 2021.

TAMAIO, Irineu; SILVA, Priscilla Castro. Natureza Terapêutica: uma experiência de Educação Ambiental nas trilhas do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros-Goiás. **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 2, n. 2, 2021.

"DE OLHO NAS UCS": UMA PROPOSTA EDUCATIVA SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ATRAVÉS DE UM JOGO DIDÁTICO

Hariel Camargo Bastos Ribeiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
harielbioufrj@gmail.com

Lucas Meira Guimarães
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
lucas.mg2712@gmail.com

Daniel Alves Dios
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
danielalvesdios@gmail.com

Tainá Figueroa Figueiredo
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
tainaff12@gmail.com

Carolina Andrade da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
andrade.carolina@outlook.com.br

Reinaldo Luiz Bozelli
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
bozelli@biologia.ufrj.br

Laísa Maria Freire dos Santos
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
laisa@ufrj.br

RESUMO

Este trabalho contribui para a democratização e popularização do conhecimento sobre as normas e características das Unidades de Conservação (UCs) através da utilização de um jogo didático cooperativo intitulado "De olho nas UCs". O jogo foi fundamentado nas diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com uma proposta pedagógica de reconhecimento e entendimento das diferentes características e categorias de UCs. O jogo aborda as peculiaridades de cada categoria em relação a oito temáticas: definição, objetivo de criação, grupo pertencente, regime de visitação, regime de propriedade, possibilidade de pesquisa, possíveis usos e exemplos. As descrições contêm informações quanto às atividades permitidas, proibidas e incentivadas. O jogo foi elaborado com base em quatro UCs para facilitar e dinamizar a discussão. Os participantes interagem com o conteúdo presente em fichas referentes às oito temáticas e entre si, discutindo a lógica geral de cada uma destas, de forma lúdica e cooperativa. O objetivo final não é ganhar, e sim, promover uma rica discussão entre os jogadores e suas contribuições em diferentes níveis de conhecimento prévio, aprendendo uns com os outros durante as discussões de cada partida.

Palavras-chave: jogo didático, unidades de conservação, ludicidade, cooperatividade, SNUC.

INTRODUÇÃO

Jogos didáticos possibilitam uma aprendizagem lúdica e teórico-prática ao fomentar o diálogo entre as pessoas e potencializar o aprendizado a partir de elementos tangíveis e interativos (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009). Neste trabalho, apresentaremos uma proposta de um jogo didático cooperativo baseado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), criado com a lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que versa sobre temas afins ao ensino de biologia, como: a conservação e preservação da natureza, di-

versidade biológica, variabilidade de organismos, recursos ambientais, manejo, manutenção dos ecossistemas, entre outros. Entendemos que o SNUC é uma importante base multidisciplinar e que sua abordagem é indispensável ao ensino de Ciências e Biologia, bem como, outros contextos de formação profissional e cidadã.

Este jogo tem o objetivo de democratizar e popularizar o conhecimento sobre normas e características das Unidades de Conservação (UCs). Por ser uma experiência lúdica, será encorajada a colaboração do público em diferentes níveis de conhecimento a partir de discussões induzidas pelo mediador, entendendo a pluralidade de vivências dos jogadores como base para o enriquecimento da discussão gerada por meio da cooperatividade.

A temática das UCs apresenta importância social e ambiental de interesse público, com potencial para aplicações diversas. Como consta no Relatório Anual de Desmatamento (2021), a situação de aumento de desmatamento vem se agravando na Amazônia, e em outros biomas do nosso país, nos últimos quatro anos. Nesse contexto e no âmbito geral da crise climática, as UCs são estratégias importantes para a sustentabilidade. O jogo foi idealizado a partir da demanda de criação de atividades que dialogassem com os conteúdos presentes na sinalização interpretativa de uma trilha utilizada por educadores ambientais na Floresta Nacional de Carajás, no Pará. O contexto de realização foi um curso de formação de educadores ambientais, "Bora Pra Trilha? Criando Ecopedagogias com os Sujeitos do Território", idealizado pela equipe de Educação Ambiental do Laboratório de Limnologia/UFRJ com apoio da VALE S.A.

A aplicação do jogo "De olho nas UCs" ocorreu com participantes do curso, na trilha Cachoeira de Águas Claras, no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos (PARNA)[1]. Os conteúdos abordados no jogo consistem nas características de gestão das UCs, de acordo com os critérios e normas do SNUC, instituído pela Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000).

CONTEÚDOS ABORDADOS E REFERENCIAL TEÓRICO

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) apresenta a habilidade EF07GE12, que configura a abordagem do SNUC como um conteúdo atribuído ao 7° ano do ensino de Geografia (BRASIL, 2018, p. 387). Sendo a Educação Ambiental de caráter interdisciplinar (BRASIL, 2012) e transversal (BRASIL, 2022), observamos a importância da promoção de discussões críticas sobre essa temática entre as diferentes áreas de ensino, inclusive, no ensino de biologia.

O *Caderno do Meio Ambiente* (BRASIL, 2022), insere-se dentro dos *Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)* da BNCC, assim denominados por não pertencerem a uma disciplina específica, sendo temas que podem ser de interesse dos estudantes ou de relevância para sua formação cidadã (BRASIL, 2019).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, Resolução CNE/CP nº 2/2012, a Educação Ambiental estaria relacionada à macroárea de Meio Ambiente. Ainda nessa perspectiva, a Constituição Federal de 1988 foi determinante ao introduzir o conceito do Meio Ambiente como um "bem de uso comum do povo" (BRASIL, 1988, art. 225) para o desenvolvimento econômico e para o bem-estar dos seres vivos e seu estado ecologicamente equilibrado, entendendo-o como um direito de todos, assim como sua manutenção sendo um dever de todos. Entende-se que a inclusão da Educação Ambiental como um tema a ser trabalhado contribuirá com uma visão crítica e reflexiva da sociedade, fomentando a discussão de temas como a sustentabilidade, usos do solo, patrimônio e importância das políticas públicas para a conservação ambiental,

[1] Aplicado para um número pequeno de jogadores, o jogo dentro do curso não gerou dados significativos para uma análise mais aprofundada de suas potencialidades.

em consonância com a relação entre modelo econômico, equilíbrio ecológico e a valorização e conservação da biodiversidade. Temas importantes para a formação de um estudante crítico capaz de analisar e entender questões básicas sobre os impactos negativos sofridos pelo meio ambiente e suas mitigações.

Os conteúdos abordados no jogo são fundamentados nas diretrizes do SNUC (BRASIL, 2000), e têm como proposta pedagógica o reconhecimento e compreensão dos diferentes tipos de UCs, identificando possíveis usos e especificidades de cada uma, no que diz respeito às atividades permitidas, proibidas e incentivadas, assim como seu regime de propriedade. Ao apresentar as definições a partir de eixos temáticos e de forma comparativa, a abordagem possibilita não apenas o acesso à compreensão da Lei do SNUC, fundamental à compreensão da política ambiental, como também incentiva reflexões sobre a correlação entre os variados eixos temáticos e a articulação com os demais conteúdos do ensino de biologia. Nesse sentido, buscamos promover uma discussão cooperativa sobre concepções de conservação ambiental e como estes se relacionam com a diversidade de fatores ecológicos, sociais, culturais e políticos envolvidos.Sendo assim, ao se tratar, por exemplo, de uma aplicação em contexto escolar, a sua utilização voltada para o Ensino Médio visa a capacidade de "investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo" (BRASIL, 2018, p. 558), através da promoção de debates sobre temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental e da análise das questões socioambientais, políticas e econômicas envolvidas.

Os jogos didáticos são facilitadores do ensino de biologia no Ensino Médio, contribuindo com o processo de aprendizagem dos alunos (ROCHA; RODRIGUES, 2018). Sua utilização abrange objetivos pedagógicos variados, com a potencialidade de preencher lacunas de aprendizagem dos métodos convencionais de ensino. São um estímulo ao aluno, incitando a curiosidade como forma de motivação e interesse, apresentando o conteúdo de forma mais concreta, atrativa e acessível, atendendo também ao intuito de tornar a aprendizagem mais confortável, prazerosa e cooperativa, através da construção coletiva de conhecimentos, do trabalho em grupo e da socialização com os colegas (ROCHA; RODRIGUES, 2018).

Entendemos que o diálogo proposto aos participantes durante o jogo de forma cooperativa é uma potencial estratégia educativa. Neste sentido, Paulo Freire e Ira Shor (1987, p. 92) partem do seguinte pressuposto: "Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão". Em um jogo cooperativo os jogadores são convidados a sair de uma "zona de conforto", interagir, trocar saberes e por consequência aprender. O caráter cooperativo se faz presente a partir da construção coletiva do conhecimento. Os jogadores são incentivados a participarem fazendo escolhas em conjunto a partir da procura por respostas com base na reflexão e assimilação do enunciado.

A ludicidade da aquisição das cartas por cada participante não está relacionada a uma contagem de pontos ou a uma ordem de chegada, mas sim no aguçamento da curiosidade, que ocorre na construção progressiva do conhecimento à medida que cada carta é apresentada, acrescenta-se novas informações sobre as UCs. Por se tratar de um jogo cooperativo, o objetivo não é vencer no final, mas sim experienciar as trocas e discussões fomentadas por cada participante através da construção coletiva, onde todos poderão expor suas experiências, conhecimentos e aprender uns com os outros, seja por meio de erros ou acertos cometidos; assim como destaca Freire (2019), que nos traz a visão de que o ato de aprender precedeu o ato de ensinar, pois "foi aprendendo, historicamente, que homens e mulheres descobriram que era possível ensinar".

O jogo pode ser adaptado para diferentes regiões do país, aplicável não só dentro das escolas mas também como uma proposta pedagógica de Educação Ambiental dentro dos programas de voluntariado das UCs.

Para abordar as categorias de UCs presentes no mosaico de Unidades de Conservação de Carajás (local de atuação dos participantes do curso), dado o contexto no qual o projeto e o curso de formação do qual o jogo se originou estão inseridos, quatro tipos de UCs foram incluídos no jogo: Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA) e Floresta Nacional (FLONA). Esses quatro tipos são referentes a exemplos reais encontrados no mosaico, sendo eles a APA do Igarapé Gelado, a REBIO do Tapirapé-Aquiri, o PARNA dos Campos Ferruginosos e a FLONA de Carajás.

Existe a possibilidade de adaptação do jogo para outros territórios. No entanto, compreendemos que devem ser observadas as categorias em que as UCs se encontram, de modo que a substituição seja feita de forma responsável e coerente com o território dos participantes. A relação de sentidos, contexto e pertencimento presentes no jogo desenvolvido ancora-se no compromisso, de acordo com o pensamento de Andrade da Silva et al. (2020), com uma Educação Ambiental de caráter estético e participativo, que compreende a subjetividade e as relações estabelecidas pelo sujeito como fator relevante na construção de sentido. Essa reflexão fundamenta-se no pensamento de Payne et al. (2018, p. 101):

> "O modo como somos afetados pelo mundo e como respondemos a isso passa fundamentalmente por nossa capacidade de perceber o ambiente, tanto em termos de uma autopercepção como da percepção do ambiente que nos envolve".

DESCRIÇÃO DO JOGO E REGRAS

O jogo segue a modalidade de associação de peças, divididas em diferentes eixos temáticos relacionados às categorias de UCs, que são representadas pelos jogadores a partir da distribuição de cartelas. O esperado é que surjam conexões entre as fichas temáticas e as cartelas, exercitando a correlação a partir de debates entre os participantes. Ao longo do jogo, os participantes serão expostos a conteúdos que dizem respeito a qual grupo (Proteção Integral ou Uso Sustentável) as UCs pertencem, suas definições, possíveis usos de suas áreas, regras de visitação e de realização de pesquisa, regime de propriedade, seus objetivos de criação e exemplos reais de UCs existentes no território brasileiro. O jogo foi confeccionado a partir da impressão do *design* autoral criado digitalmente pela equipe de Educação Ambiental do Laboratório de Limnologia da UFRJ.

A impressão foi realizada em folha de papel cartão, a fim de tornar as peças mais resistentes. No total, são quatro cartelas de categorias de UCs presentes no jogo (Área de Proteção Ambiental, Reserva Biológica, Parque Nacional e Floresta Nacional) e 32 fichas de conteúdos, sendo 8 para cada cartela, correspondentes a cada uma das 8 categorias de conteúdos (grupo, definição, possíveis usos, pesquisa, visitação, regime de propriedade, objetivo e exemplo). Materiais pertencentes ao "universo" da mesma UC foram identificados por cor para que o mediador saiba identificar a resposta no momento da leitura, dado que, em cada ficha, está escrito junto ao texto, a qual das 8 categorias o conteúdo corresponde. Abaixo, seguem as ilustrações das quatro cartelas e um exemplo das fichas produzidas para confecção do jogo (Fig. 1 a 4).

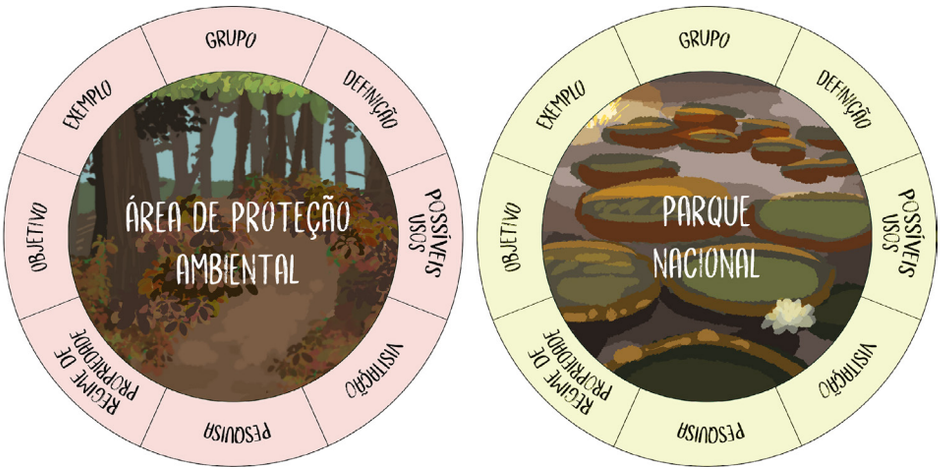


Figura 1: Cartelas da Área de Proteção Ambiental e do Parque Nacional (vermelha e amarela).

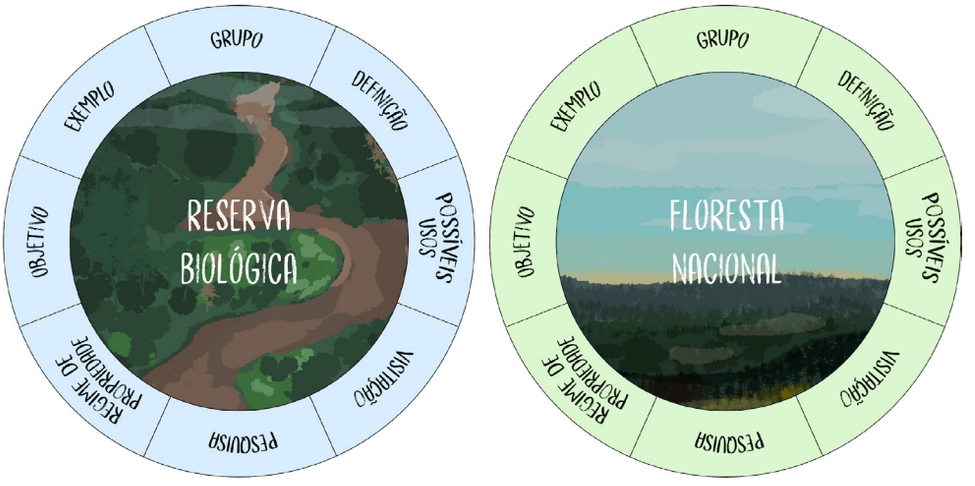


Figura 2: Cartelas da Reserva Biológica e da Floresta Nacional (azul e verde).

Figura 3: Fichas correspondentes à cartela da Floresta Nacional, identificadas pela cor verde.

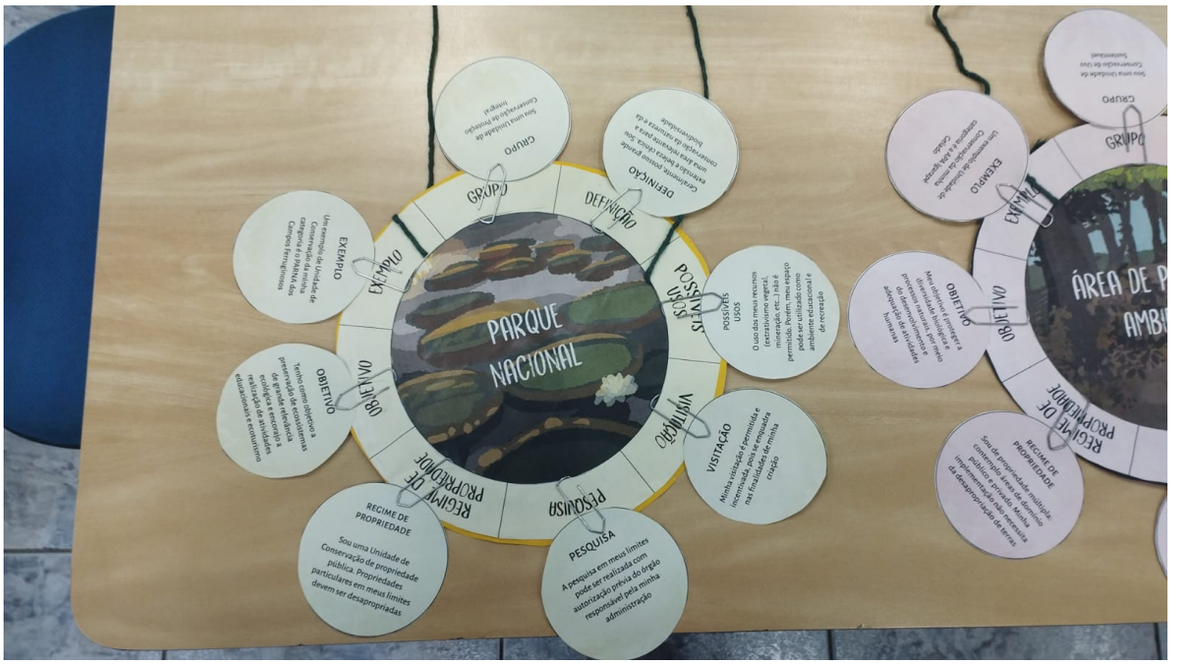


Figura 4: Material impresso, evidenciando o mecanismo de anexação às cartelas. Créditos: Laísa Freire.

O jogo foi elaborado para ser jogado com o mínimo de 5 pessoas, sendo uma delas a mediadora da discussão, responsável pela leitura e distribuição dos materiais do jogo. Quatro jogadores colocam as cartelas correspondentes a cada tipo de UC no pescoço de modo que estejam visíveis a todos. Quando estas estiverem dispostas, o mediador dará início ao jogo ao retirar uma ficha da pilha de fichas de conteúdo, ler em voz alta a categoria à qual ela diz respeito e também o texto contido nela. Com isso, os jogadores deverão relacionar, através de debate, a ficha sorteada com um dos quatro tipos de UCs. Após a escolha ser feita, o mediador irá revelar a resposta, entregando a ficha aos jogadores que então irão anexar na cartela correspondente. Esse procedimento será feito até que a pilha de fichas chegue ao fim e todas as cartelas estejam completas. Abaixo, seguem as listagens dos corpos textuais das fichas correspondentes a cada um dos quatro tipos de UC do jogo (Fig. 5 a 8).

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	
GRUPO	Sou uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.
DEFINIÇÃO	Sou uma área com um certo grau de ocupação humana, e possuo atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a população local e ecossistemas regionais.
POSSÍVEIS USOS	Exemplos de atividades possíveis de serem realizadas em meus limites são o agroextrativismo e a mineração, desde que sigam as ordenações do plano de manejo.
VISITAÇÃO	A minha visitação é regulada pelo órgão gestor ou proprietário responsável por mim.
PESQUISA	A pesquisa em meus limites é regulada pelo órgão gestor ou proprietário responsável por mim.
REGIME DE PROPRIEDADE	Sou de propriedade múltipla: contemplo áreas de domínio público e privado. Minha implementação não necessita da desapropriação de terras.
OBJETIVO	Meu objetivo é proteger a diversidade biológica e processos naturais, por meio do desenvolvimento e adequação de atividades humanas.
EXEMPLO	Um exemplo de Unidade de Conservação da minha categoria é a APA Igarapé Gelado.

Figura 5: Textos das fichas da cartela da Área de Proteção Ambiental.

RESERVA BIOLÓGICA	
GRUPO	Sou uma Unidade de Conservação de Proteção Integral.
DEFINIÇÃO	Sou uma área onde não é permitida interferência humana e modificações ambientais.
POSSÍVEIS USOS	O uso dos meus recursos não é permitido. Intervenções com fins de manejo e recuperação ambiental podem ocorrer.
VISITAÇÃO	A minha visitação é proibida, salvo em casos onde há objetivo educacional.
PESQUISA	A pesquisa em meus limites pode ser realizada com autorização prévia do órgão responsável pela minha administração.
REGIME DE PROPRIEDADE	Sou uma Unidade de Conservação de propriedade pública. Propriedades particulares em meus limites devem ser desapropriadas.
OBJETIVO	Meu objetivo é a proteção integral dos seres vivos e dos processos naturais que ocorrem em meus limites, sem a interferência humana.
EXEMPLO	Um exemplo de Unidade de Conservação da minha categoria é a REBIO do Tapirapé.

Figura 6: Textos das fichas da cartela da Reserva Biológica.

PARQUE NACIONAL	
GRUPO	Sou uma Unidade de Conservação de Proteção Integral.
DEFINIÇÃO	Geralmente, possuo grande extensão e beleza cênica. Sou uma área relevante para a conservação da natureza e da biodiversidade.
POSSÍVEIS USOS	O uso dos meus recursos (extrativismo vegetal, mineração, etc…) não é permitido. Porém, meu espaço pode ser utilizado como ambiente educacional e de recreação.
VISITAÇÃO	Minha visitação é permitida e incentivada, pois se enquadra nas finalidades de minha criação.
PESQUISA	A pesquisa em meus limites pode ser realizada com autorização prévia do órgão responsável pela minha administração.
REGIME DE PROPRIEDADE	Sou uma Unidade de Conservação de propriedade pública. Propriedades particulares em meus limites devem ser desapropriadas.
OBJETIVO	Tenho como objetivo a preservação de ecossistemas de grande relevância ecológica e encorajo a realização de atividades educacionais e ecoturismo.
EXEMPLO	Um exemplo de Unidade de Conservação da minha categoria é o PARNA dos Campos Ferruginosos.

Figura 7: Textos das fichas da cartela do Parque Nacional.

FLORESTA NACIONAL	
GRUPO	Sou uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável.
DEFINIÇÃO	Sou uma área com cobertura florestal composta por espécies predominantemente nativas.
POSSÍVEIS USOS	Em meus limites, a extração de recursos florestais é permitida e realizada com fins de uso múltiplo e sustentável.
VISITAÇÃO	Minha visitação é permitida, desde que as normas do plano de manejo sejam respeitadas.
PESQUISA	A pesquisa em meus limites é permitida e incentivada mediante autorização do órgão gestor.
REGIME DE PROPRIEDADE	Sou uma Unidade de Conservação de propriedade pública. Propriedades particulares em meus limites devem ser desapropriadas, porém, permito a permanência de populações tradicionais.
OBJETIVO	Meu objetivo é promover o uso sustentável dos meus recursos e incentivar a pesquisa científica básica e aplicada das florestas nativas.
EXEMPLO	Um exemplo de Unidade de Conservação da minha categoria é a FLONA de Carajás.

Figura 8: Textos das fichas da cartela da Floresta Nacional.

REFLEXÕES FINAIS

Para o público-alvo, acreditamos em um direcionamento abrangente. As possibilidades de utilização pedagógica são amplas, devido a diversidade de debates e mediações possíveis, sendo o jogo uma base para abordar as temáticas ligadas à conservação ambiental. Sugerimos a aplicação voltada a alunos de ensino médio, enquanto segmento de ensino para qual o jogo é destinado, bem como a alunos de nível técnico e superior, em formações e capacitações na temática ambiental, professores, pesquisadores e demais interessados em aprender sobre conservação ambiental. Essa indicação se baseia nos conhecimentos e competências abordados para pleno entendimento das diretrizes presentes nas fichas e dos aspectos técnicos apresentados pelas normas de gestão das UCs. Sendo assim, recomendamos que a faixa etária dos jogadores seja de +15 anos. Todavia, essa não é uma indicação restritiva. O jogo é versátil para diversas faixas etárias. Além disso, não é excludente à utilização didática deste jogo para outros níveis de escolaridade e contextos educacionais, cabendo porém um esforço do mediador de adequação ao objetivo pedagógico.

A diversificação do público participante contribui com a profundidade do debate, e pode promover a participação de múltiplas vivências e experiências com diferentes esferas de conhecimentos da área, o que poderá enriquecer as discussões provenientes da aplicação do jogo. Objetiva-se uma formação cidadã capaz de contribuir para o conhecimento do território, e dos esforços possíveis e existentes para sua conservação, o que amplia a abrangência de públicos e relevância do jogo.

Ainda não há um protocolo de avaliação do jogo. Contudo, ele já foi testado em dois contextos diferentes, sendo o primeiro um teste de jogabilidade entre pares com formação superior na área de ensino de biologia. Este ocorreu no Laboratório de Limnologia da UFRJ, com a ajuda de colaboradores externos não envolvidos no processo de criação. O outro contexto foi a aplicação no curso para o qual o jogo foi elaborado, com público alvo diverso, com diferentes formas de atuação e/ou interesses na área ambiental. O jogo apresentou boa jogabilidade, e foi considerado como uma experiência relevante e prazerosa pelos jogadores, tendo sido relembrado em outros momentos do curso. Apesar disso, outras possibilidades de melhoria, bem como novas aplicações e abordagens podem surgir conforme o avanço na utilização e avaliação do jogo.

O jogo apresenta diversas possibilidades de aplicação e de atualização, favorecendo expansões futuras, dado que os professores e profissionais ao utilizá-lo podem livremente adaptar, reduzir, expandir e modificar as UCs contempladas, para outros territórios que gerem afetividade, sem que a dinâmica do jogo se altere. Ressaltamos que a utilização adaptada aos contextos/localidades de aplicação é um fator de grande relevância pedagógica. Para isso, recomendamos escolher um território que gere identificação para os jogadores.

A produção do jogo considerou reflexões quanto à acessibilidade física, sensorial, intelectual, cultural, linguística e/ou social. Contudo, cabe ainda uma avaliação quanto às suas limitações. O jogo foi produzido artesanalmente, utilizando-se de materiais de baixo custo (folhas de papel impressas, barbante e clipe), possibilitando um jogo socialmente acessível, sendo possível sua replicação em outros contextos e à produção independente. A arte pode ser replicada de forma gratuita, não comercial, apenas para fins pedagógicos. O objetivo artístico foi de tornar o jogo atraente e despertar maior interesse aos educandos, atentando-se aos contrastes de cores, evitando prejuízos à visibilidade e compreensão. Também buscamos utilizar uma linguagem acessível e uma dinâmica de fácil assimilação.

O jogo ocupa pouco espaço físico e não requer de recursos estruturais para sua utilização, se adapta a diversos ambientes e a atividades de campo, e apresenta dinâmica de fácil compreensão e execução. Assim, pode ser aplicado em diversos contextos: ambiente escolar, trilhas interpretativas, oficinas e eventos educativos, museus, centros culturais e demais contextos lúdico-pedagógicos, em espaços abertos e fechados. Devido ao seu teor lúdico e abrangente, pode ser aplicado a diferentes faixas etárias e públicos-alvo, variando a forma de mediação e o papel do mediador conforme o público e os objetivos pedagógicos, variando entre um papel mais operacional e uma maior participação em relação ao fornecimento de explicações.

Em fase de testes, o jogo “De olho nas UCs” demonstrou grande potencial dialógico e reflexivo. Acreditamos que o deslocamento da individualidade dos participantes, ao experimentarem-se no papel das categorias de UC, contribui para a aproximação do contexto e engajamento com o tema, facilitando o aprendizado e a cooperatividade. A ideia não é que aprendam por memorização, mas sim através da associação entre os elementos do jogo e o diálogo nele construído. Uma mesma versão do jogo pode, a cada partida, gerar discussões inéditas dependendo da experiência prévia de seus jogadores, sendo inclusive interessante mesclar jogadores inexperientes na área ambiental com jogadores mais experientes, entendendo a troca de saberes entre eles como um importante fomentador de aprendizado.

Devido à Educação Ambiental não apresentar um caráter disciplinar fixo, o jogo pode ser aplicado por professores de diferentes áreas de ensino, inclusive em abordagens compartilhadas. Além disso, outras utilizações não-formais de ensino e inserções em contextos multiculturais podem resultar em discussões e dinâmicas de grande relevância para a Educação Ambiental e para o ensino de biologia. Esse olhar múltiplo é enriquecedor à proposta do jogo.

O jogo traz a proposta não só da percepção das diferenças entre as categorias de UC e os ambientes sob sua proteção, mas busca gerar em seus jogadores perguntas reflexivas, do ponto de vista social, enquanto cidadãos que talvez nunca tenham pensado sobre temas relacionados à conservação ambiental e na importância e potencialidades desses espaços.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFRJ; ao Laboratório de Limnologia UFRJ; as contribuições do técnico de campo João Marcelo Silva de Souza; e ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Programa Jovem Cientista do Nosso Estado processo - SEI-260003/006898/2021); da Fundação COPPETEC; e da Vale S.A.

REFERÊNCIAS

ANDRADE DA SILVA, C.; FIGUEIREDO, T. F.; BOZELLI, R.; FREIRE, L. Marcos de teorías poscríticas para repensar la investigación en educación ambiental: la experiencia estética y la subjetividad en la formación de profesores y educadores ambientales. Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educacional Latinoamericana, v. 57, n. 2, p. 1-17, 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil.. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: DF, Centro Gráfico, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acessado em: 12/04/2023

BRASIL. Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acessado em: 12/04/2023

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 19 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/LEIS/L9985.htm. Acessado em: 12/04/2023

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Caderno do Ambiente - Educação Ambiental e Educação para o Consumo. Série Temas Contemporâneos Transversais. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília: MEC, 2019.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 684. 2009.

FREIRE, P; SHOR, I. Medo e ousadia: o cotidiano do professor. 10.ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 58º ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

PAYNE, P.; et al. Affectivity in Environmental Education Research. Pesquisa em Educação Ambiental, v. 13. Especial, p. 93-114, 2018.

Relatório Anual de Desmatamento 2021 - São Paulo, Brasil MapBiomas, 2022 - 126 páginas

ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M. S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. REVISTA CIPPUS v. 8 n. 2. Canoas/RS, 2018.

USO DE DESENHO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA AVALIAR UMA AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA A PARTIR DE AULA PASSEIO

Mariana Queiroz da Silva
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
mari19qqueiroz@gmail.com

Mariana Santos Menezes da Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro
msms11@gmail.com

Lucas Lima Santos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
lucaslimalomboni@gmail.com

Amanda Vale de Deus Pina
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
nandavalepinna@gmail.com

Ana Carolina Stehlick Soares
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
ninhastehlick@gmail.com

Patrícia Domingos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
patvitesse@gmail.com

RESUMO

Desenhos têm sido usados para avaliação de percepção ambiental com diferentes públicos-alvo, desde crianças a adolescentes, em contexto de ensino formal a ações educativas não formais. Neste trabalho, os desenhos de estudantes do nível fundamental de uma escola pública da cidade do Rio de Janeiro foram considerados expressão para avaliar um processo de aprendizagem, após uma aula-passeio realizada com 4 turmas de 6º ano na Lagoa Rodrigo de Freitas, próxima à escola. A análise dos desenhos produziu 6 categorias que emergiram de seus conteúdos, de acordo com o proposto por Bardin (2016), a saber, Holística, Desequilíbrio ambiental, Afetiva, Pessoas/Pescadores, Geo-histórica e Naturalista. A análise dos desenhos mostrou que os registros feitos pelos alunos reúnem as impressões da saída de campo mescladas às representações sociais sobre meio ambiente, presentes no grupo de estudantes. Foi possível ainda reconhecer elementos agregados como conhecimentos novos, adquiridos com a atividade, que modificaram o entendimento anterior sobre o território visitado e a realidade vivida. A maior parte dos desenhos foi incluída na categoria Naturalista, apontando a necessidade de caminhos futuros para a construção de uma perspectiva crítica sobre o ambiente, que desnaturalize as injustiças socioambientais que estes mesmos estudantes sofrem na região elitizada da cidade.

Palavras-chave: Lagoa Rodrigo de Freitas, percepção ambiental, visita de campo.

1. INTRODUÇÃO

A problemática socioambiental é atualmente a questão de enfrentamento mais urgente da sociedade. Trata-se de um nível crescente de destruição ambiental e degradação dos direitos humanos, incluindo o direito ao ambiente saudável. As duas questões estão imbricadas e aparecem como expressões das relações assimétricas de poder que se acirram na sociedade moderna e que colocam interesses individuais e imediatos acima dos coletivos. Assim, um pequeno grupo privilegiado promove a exclusão da imensa maioria de pessoas a vários recursos e conhecimentos acumulados pela humanidade, como resultado de processos históricos e econômicos, produzidos sob a égide do capitalismo mundializado.

São os grupos periféricos e vulnerabilizados os mais afetados diretamente, gerando urgência deste tema como conteúdo a ser tratado no âmbito educativo, com destaque para a educação formal em escolas públicas. A opção para esta discussão se dá pela Educação Ambiental Crítica, que busca garantir espaço para a reflexão crítica de educadores e educandos. Para tal, cabem ações escolares que contribuam para avançar da perspectiva de meio ambiente como um espaço natural/verde, para compreendê-lo como um espaço construído socialmente e, portanto, permeado pelas práticas sociais atravessadas por dimensões políticas, econômicas e culturais. Assim, o entendimento da problemática ambiental é, antes de tudo, uma aproximação crítica sobre a sociedade LOUREIRO, 2003). Essa perspectiva permite evidenciar a existência de conflitos socioambientais, muitas das vezes invisibilizados, que buscam apagar ou encobrir os cenários de injustiça socioambiental dominantes nas sociedades capitalistas, onde grupos periféricos são submetidos às condições de péssima qualidade de vida.

Desta forma, em escolas que atendem comunidades periféricas, cabe fortalecer a busca por ações comprometidas com processos que estimulem a motivação intrínseca para o aprendizado com a educação ambiental crítica, a qual se preocupa com a "formação de sujeitos ambientalmente responsáveis, cujo compromisso social, histórico e político é a construção de "sociedades sustentáveis" (LOUREIRO *et al*., 2009, p. 89).

Neste sentido compreende-se que o território escolar representa um espaço privilegiado para o desenvolvimento de tais práticas pedagógicas, uma vez que ali se reconhecem atores sociais e as relações de poder expressas na territorialidade Santos e Silveira (2013). É também no território que se inscrevem não só as histórias ambientais da localidade, mas também de seus ocupantes e as disputas pelo usufruto do patrimônio natural e construído (SILVA; SCHIPPER, 2012).

1.1 A ESCOLA E SEU TERRITÓRIO

A escola está situada na região da zona sul da cidade do Rio de Janeiro, próxima à Lagoa Rodrigo de Freitas, cartão postal da cidade. A Lagoa tem vários serviços públicos aportados, como pistas e quadras para atividade esportiva, limpeza diária do espelho d'água pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), monitoramento da qualidade de água pela prefeitura da cidade, dentre outros. Ações e instalações de iniciativa privada e forças armadas também são observadas, destacando-se a presença de do Clube Caiçaras e Clube Naval Piraquê, respectivamente.

Os povos tradicionais ocuparam originalmente suas margens, e ainda se encontram por lá, com destaque para a colônia de pescadores Z-13 e o Quilombo Sacopã. Já os grupos indígenas originários foram eliminados e os antigos moradores de classes populares foram desalojados por diferentes processos, ao mesmo tempo em

que o local se elitizou, passando a ser um dos endereços mais caros da cidade (PORTAL G1, 2022). Jovens periféricos, como alunos de escola pública, não são bem-vindos, vivendo um conflito silenciado pelo uso das áreas nobres da cidade (VIEIRA; DOMINGOS; MORELLI, 2022).

É papel da educação ambiental crítica evidenciar tais conflitos (SPOLAOR; COSENZA, 2017), na maioria das vezes percebidos apenas como um incômodo ou naturalizados por esses jovens. A contextualização política de processos de exclusão pode encaminhar discussão e explicitação de direitos como elemento estruturante em atividades de educação ambiental das escolas públicas.

1.2 VISITA DE CAMPO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A visita de campo como atividade didática permite explorar o território ou lançar um olhar novo sobre o já visto, mas, nem sempre reconhecido ou percebido como relevante (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Ela permite, através do olhar novo, construir um certo estranhamento que abre possibilidades para novas percepções, antes secundarizadas.

Mais especificamente, a visita de campo como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental permite um aprendizado a partir das observações *in loco*, além da exploração de questões que surgem do momento e da realidade experimentada em grupo (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Somado a isto, esta atividade desperta curiosidade, vencendo uma possível monotonia de sala de aula e contribuindo para a superação de processos mais passivos de aprendizagem, ao mesmo tempo em que favorece a expressão da "potência da vida" que se dispõe a explorar o mundo (FREINET, 1998). Tais fatores podem ser contributo à motivação intrínseca ao aprendizado.

1.3 DESENHO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

O uso de desenhos para análise da percepção ambiental é prática relativamente usual no contexto da investigação sobre o entendimento a respeito de meio ambiente (SANTOS *et al*., 2017, CANDIANI, 2022), sendo bastante utilizado pela educação ambiental (TAMAIO, 2001, SOUZA; VIVEIRO, 2017, CARVALHO *et al*., 2019, MOURA; SCHWANKE, 2021). Muitos desses trabalhos estão voltados para atividades em escolas (TAMAIO, 2001, CANDIANI, 2022) desde o ensino fundamental até o ensino médio.

Os autores citados acima defendem a possibilidade de interpretação de desenhos como fonte única ou associada a textos, palavras, frases, para capturar o entendimento do público-alvo de forma lúdica e espontânea.

A percepção socioambiental, portanto, pode tornar-se norteadora para o planejamento de ações posteriores, por apontar os limites e possibilidades da ação antes ou durante processos educativos (PEDRINI *et al*., 2010; MOURA; SCHWANKE, 2021). Assim, considera-se que

> A percepção ambiental caracteriza a forma como o sujeito se relaciona com o meio em que está inserido. Ao inserir-se como parte do meio, passa a estabelecer outra relação com os constituintes do meio ambiente, tendo a consciência de que é responsável e capaz de transformar a sua realidade (MOURA; SCHWANKE, 2021, p. 180).

2. PERCURSO METODOLÓGICO

2.1 A REGIÃO VISITADA

A visita foi realizada na Lagoa Rodrigo de Freitas, um ambiente aquático raso, salobro e confinado, com elevado tempo de residência da água e que ainda apresenta vários pontos de lançamento de esgoto urbano (SOARES *et al*., 2012). Há um estado de alteração das águas, que a torna turva e enriquecida em nutrientes, ou seja, eutrofizada, expressando eventos recorrentes de florações de microalgas e cianobactérias (conhecidas como Floração de Algas Nocivas - FANs) e mortandade de peixe (DOMINGOS *et al*., 2012).

A Lagoa passou por algumas transformações de sua fisionomia ao longo da história, destacando-se o aterro de aproximadamente 50% de sua área original, a canalização de alguns rios de sua bacia hidrográfica e o estreitamento do canal de comunicação com o mar, dando origem ao atual Canal de Jardim de Alah (COELHO, 2016).

A visita ao local foi realizada com quatro turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, onde ocorreram paradas específicas em alguns pontos para discussões (Figura 1). Os pontos foram:

A- Encontros dos rios da bacia hidrográfica (Rio dos Macacos, Rio Rainha e Rio Cabeça) e ponto de drenagem para a lagoa (Canal do Clube Piraquê);

B- Ponto de visualização de aves e capivaras;

C- Colônia dos pescadores artesanais (Colônia Z-13);

D- Ecoponto do INEA (Espaço de Convivência Sustentável – ECOS).

Figura 1: Mapa da região visitada, com detalhes do circuito percorrido desde a escola e pontos de parada (letra A até D). Fonte: https://www.google.com/maps/place/

Após a saída de campo, foi solicitado às turmas que fizessem desenhos sobre a visita, destacando o que mais gostaram, o que aprenderam ou o que mais os impressionou.

2.2 ANÁLISE DOS DESENHOS

A análise dos desenhos obtidos baseou-se na evidenciação de categorias extraídas do conteúdo a partir de critérios prévios (BARDIN, 2016). Os critérios utilizados são considerados a partir do referencial teórico da Educação Ambiental Crítica, considerando as diferentes possibilidades de apreensão dos(as) alunos(as) a respeito do ambiente visitado, como exemplos: crítica, política, afetiva, ingênua, ecológica, holística.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As visitas realizadas com quatro turmas de sexto ano, tornaram-se excelentes oportunidades para estimular o registro da apreensão dos elementos mais importantes percebidos, o que pode ser entendido como uma etapa de sensibilização/problematização sobre o ambiente do entorno dos(as) estudantes. Esta etapa se torna importante no sentido de despertar o interesse e para "que a percepção efetive-se em tomada de consciência" (MOURA; SCHWANKE, 2021, p. 180), promovendo nos(as) alunos(as) um envolvimento para tornarem-se participantes e críticos diante dos problemas de seu entorno. Essa nova percepção que, espera-se que seja construída, desloca o entendimento naturalizado diante das injustiças socioambientais vividas naquele território para se reconhecerem como sujeitos de direito à cidade e ao ambiente saudável. Assim, os desenhos dos(as) alunos(as) analisados expressam o resultado que parte de suas vivências e realidade para uma concepção em diálogo com os novos aprendizados adquiridos na saída de campo.

As categorias extraídas dos desenhos foram seis, a saber: Afetiva, Desequilíbrio ambiental, Pessoas/Pescadores, Holística, Naturalista e Geo-histórica (Quadro 1).

Categoria	**Descrição**	**Nº de desenhos**
Holística	visão que destaca elementos naturais e humanos	2
Desequilíbrio ambiental	visão que insere alguns dos problemas existentes na lagoa, não necessariamente presenciados na visita	2
Afetiva	visão que associa ou dá protagonismo a relações de afeto vidas durante o trabalho	2
Pessoas/Pesca--dores	visão que destaca a presença humana, em particular a de pescadores locais, visitados na saída de campo	3
Geo-histórica	visão que destaca aspectos geográficos e históricos do território	5
Naturalista	visão que destaca elementos naturais, plantas, animais da lagoa	11

Abaixo encontram-se exemplos de desenhos de cada uma das categorias elaboradas.

Figura 2: Categoria "holística": O desenho traz elementos naturais (água, plantas, animais), associados à presença humana e mostra o lançamento de resíduos na água (destacando um percurso de entrada de esgoto) - letra A. Categoria "desequilíbrio ambiental": Destaque para os estudantes durante a visita diante de uma ambiente carregado de resíduos sólidos na água - letra B. Categoria "afeto com colegas": Destaca a união do grupo que foi necessária durante a realização da visita - letra C. Categoria "pessoas/pescadores": Destaca o momento da conversa com pescadores - letra D. Categoria "perspectiva geo-histórica": Estudantes e professores diante do local onde se encontram os três rios da bacia hidrográfica da lagoa. A partir daí essas águas entram no ambiente lagunar - letra E. Categoria "naturalista": O desenho ilustra elementos naturais (sol, nuvens, peixes, plantas, pássaros voando e provavelmente uma garça sobre um barco a vela) - letra F.

As categorias surgiram dos conteúdos que expressam a apreensão dos alunos, reconhecendo as relações estabelecidas com o ambiente e os elementos mais destacados, mas também refletem um processo de discussão sobre o território, realizado em dois momentos: durante a preparação para saída de campo e durante a aula passeio. Assim, os desenhos expressam um processo de aprendizagem.

Ainda assim, entende-se que tais expressões carregam fortemente a percepção inicial, trazida pelo(as) estudantes, que impregnam a visão sobre as paisagens, os processos e as reflexões realizadas na aula passeio. Em outras palavras, há que considerar a representação social sobre o meio ambiente anterior dos estudantes, determinada por diferentes aspectos da sociedade, que formatam a perspectiva inicial, sobre a qual se dá início a construção de novos conhecimentos (REIGOTA, 2004).

Por exemplo, o desenho da categoria desequilíbrio ambiental, destaca o problema, percebido como

maioria por Carvalho *et al*. (2019). Entretanto, cabe esclarecer que não foram observados resíduos sólidos na superfície da Lagoa, como registrado. O desenho contém uma representação prévia do aluno que conhece o atual contexto da Lagoa, mas associa poluição apenas a resíduos sólidos.

Da mesma forma, os(as) estudantes viram várias garças durante a visita, presentes na percepção naturalista, pousadas nos barcos usados pelos pescadores. Entretanto, os barcos a vela usados na Lagoa são apenas para prática desportiva e nenhum foi visualizado. A presença deste elemento demonstra a representação prévia do(da) estudante que foi mantida, apesar da observação de outra realidade. Para Pedrini *et al*. (2010) a maioria dos estudantes registram bens concretos do ambiente, entretanto, tendemos a concluir que o registro que mistura o observado com a representação prévia do ambiente prevalece, podendo esta segunda se impor mesmo ao que foi visto concretamente.

Assim, podemos considerar o conhecimento prévio dos(as) estudantes como um corpo construído a partir da representação social de meio ambiente que cada um(a) traz como fruto de sua relação com o mundo e que vai dialogar com as possibilidades de reconstrução e/ou transformação a partir de novos conhecimentos adquiridos. Silva (2009) em revisão de trabalhos sobre o tema, destaca a necessidade de considerar as diferentes ideias trazidas pelos estudantes sobre meio ambiente, resultantes de suas interações sociais.

O destaque para a categoria ‘pessoas/pescadores’ surge da conversa realizada com pescadores, para a qual os(as) estudantes elaboraram perguntas previamente, a fim de realizarem uma entrevista. Este foi um momento de particular interesse de todos, uma vez que puderam ver e tocar em alguns peixes pescados pelos pescadores, ao mesmo tempo que conheciam a história sobre um dos grupos tradicionais que ocupa a Lagoa há mais de 100 anos.

Os desenhos incluídos na categoria geo-histórica demonstram a aquisição de uma perspectiva espacial e do conhecimento sobre a hidrologia do lugar que não estavam presentes antes da visita. O entendimento sobre a importância do aporte dos rios no ambiente pelos(as) alunos(as) é fundamental para compreender vários processos ecológicos que acontecem neste ambiente aquático. A partir dessa bacia também são transportados resíduos sólidos e poluentes dissolvidos e o entendimento disso pode responder para os estudantes, por exemplo, de onde vem parte das águas da Lagoa, uma curiosidade que demonstravam.

Por mais que estudem próximo à Lagoa, a maioria dos(as) estudantes relatou nunca ter ido a este local, alguns sequer sabiam que havia uma lagoa tão perto da escola. A pouca mobilidade destes estudantes, periféricos de escola pública do Ensino Fundamental foi constatado também em estudantes do Ensino Médio e representa uma exclusão que está normalmente associada à insegurança de circular em áreas nobres, por não se sentirem bem-vindos(as) a estes espaços (VIEIRA; DOMINGOS, 2021, VIEIRA; DOMINGOS; MORELLI, 2022).

Destaca-se a categoria afetiva, demonstrada pelo desenho da figura 2 letra C, com a união de quatro estudantes. De fato, para a realização do trabalho houve formação de grupos como uma estratégia para melhor aproveitamento do tempo e para organizar o elevado número de estudantes na saída. Entretanto, em outros desenhos também surgem representações de afeto e cuidado como na figura 2 - letra B, que ilustra a categoria desequilíbrio ambiental. Neste desenho um professor oferece água a uma estudante. Com esses registros foi visto que o resultado dessa saída foi uma vivência agradável para os(as) estudantes, o que facilita muito seu aprendizado.

A percepção naturalista do meio ambiente foi a categoria de maior número de desenhos, o que também foi percebido por outros autores pesquisados (TAMAIO, 2001, MOURA; SCHWANKE, 2021, CANDIANI,

2022). Assim, esta análise contribuiu para orientar desdobramentos futuros a serem desenvolvidos em prol da construção de uma percepção mais crítica. As demais categorias somadas, entretanto, representam a maioria dos alunos e, considerando a percepção holística, a de pessoas e a geo-histórica, podemos considerar que os alunos iniciam a transição para um entendimento mais ampliado, construindo uma percepção mais complexa sobre a realidade socioambiental. A mudança de percepção a partir das atividades desenvolvidas também é registrada pelos autores citados acima.

4. CONCLUSÃO

As respostas sobre a percepção ambiental junto aos novos aprendizados realizados apontam parte do planejamento das futuras ações e processos educativos deste trabalho, que se encontra em desenvolvimento. Nesse caso, busca-se maior representação do território, ou, em escala mais ampliada, há uma expectativa de que seja construída, apostando que, a partir dessa ampliação, será mais fácil aos estudantes constituírem não apenas o entendimento da localidade, com sua geografia, hidrologia, equipamentos presentes, mas também a visualização de seu lugar neste espaço, como um direito cidadão ao usufruto da cidade.

A construção de conhecimento socioambiental trata de revelar aos estudantes o processo histórico de ocupação e das relações sociais de poder ali impostas para a atual configuração que os exclui. Assim, desnaturalizar tais processos de exclusão e exibir um cenário de possibilidades conquistadas e a serem reivindicadas é fruto de um rearranjo sobre a percepção ambiental destes estudantes.

5. BIBLIOGRAFIA

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3ª reimpressão, 1 ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

CANDIANI. G. Aplicação de diferentes categorias de percepção na análise de desenhos infantis sobre meio ambiente. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca,** *v*.14, n.34, p. 510-526, 2022.

CARVALHO, D. S.; SOUZA, D. W. N.; VAZ, M. A. B.; LIMA, J. P. S. A percepção e a educação ambiental por meio de desenhos infantis: processos cognitivos para compreender a relação homem/natureza. ***Ann*. IV Congresso Nacional de Educação**, **CONEDU**, 2019. Disponível em https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID10099_30082019102832.pdf

COELHO, V. **Lagoa Rodrigo de Freitas: uma discussão centenária**. 1. ed. Rio de Janeiro: Cidade Viva, 2016.

DOMINGOS, P., GÔMARA, G. A., SAMPAIO, G. F., SOARES, M. F., SOARES, F. F. L. Eventos de mortandade de peixes associados a florações fitoplanctônicas na Lagoa Rodrigo de Freitas: programa de 10 anos de monitoramento. **Oecologia Australis**, v. 16. n. 3, p. 441-466, 2012.

FREINET, C. **Ensaio de Psicologia Sensível**. São Paulo: Martins Fontes, 1. ed. 1998.

LOUREIRO, C.F.B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Revista de Educação Ambiental. Ambiente & Educação**, p. 37-57. 2003.

LOUREIRO, C. F. B.; TREIN, E.; TOZONI-REIS, M. F. C., NOVICKI, V. Contribuições da teoria marxista para a educação ambiental crítica. **Cadernos CEDES**, v. 29, n. 77, p. 81–97, jan. 2009.

MOURA, C. F.; SCHWANKE, C. O desenho infantil como ferramenta de diagnóstico, percepção ambiental e avaliação de ações de educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.16, n.1, p. 178-203, 2021.

SILVA, S. N. **Concepções e representações sociais de meio ambiente: uma revisão crítica da literatura**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), p. 1-12, 2009.

PEDRINI, A.; COSTA, E.A.; GHILARDI, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.

PORTAL G1. Ipanema passa o Leblon e tem o metro quadrado mais caro do Rio para aluguel, diz pesquisa. **G1, Rio de Janeiro.** Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/03/09/ipanema-passa-o-leblon-e-tem-o-metro-quadrado-mais-caro-do-rio-para-aluguel-diz-pesquisa.ghtml>. Acesso em 16 de abr. 2023.

SANTOS, F. A. S.; ECKERT, N. O. S. OLIVEIRA, R. S.; NETO, H. G. D.; TEIXEIRA, L. N.; COELHO, A. S. Percepção ambiental e análise de desenhos: prática em curso de extensão universitária. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, *[S. l.]*, v. 12, n. 2, p. 156–177, 2017. DOI: 10.34024/revbea.2017.v12.2358. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2358. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil, território e a sociedade no início do século XXI**. 17ª ed. Editora Record, Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, C. A.; SCHIPPER, I. Cartografia da ação social: Reflexão e criatividade no contato da escola com a cidade. **Revista Tamoios**, São Gonçalo, n. 1, p. 25-39, jan/jun. 2012.

SOARES, M. F.; DOMINGOS, P.; SOARES, F.F. L.; TELLES, L. F. R. 10 anos de monitoramento da qualidade ambiental das águas da Lagoa Rodrigo de Freitas. **Oecologia Australis**, v. 16, n. 3, p. 581-614, 2012.

SOUZA, C.T.; VIVEIRO, A.A. Educação Ambiental e Arte: percepção ambiental infantil por meio de desenhos. ***Ann*. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-11, 2017.

SPOLAOR, F. A.; COSENZA, A. **C. Problematizações Socioambientais: o que dizem os Projetos de Educação Ambiental elaborados e implementados por duas escolas da rede estadual de ensino pertencentes à jurisdição da SER/Juiz de Fora**. IN IX Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, EPEA, Anais, 2017.

TAMAIO, I. A mediação do professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de Educação Ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo - São Paulo/SP. **Revista Educação: Teoria e Prática**, v. 9, n. 16, p. 1-10, 2001.

VIEIRA, L. F.; DOMINGOS, P. O direito à cidade como perspectiva para prática da EA Crítica e cidadania emancipatória: uma abordagem sobre injustiça socioambiental e territorial em contexto escolar. **Ensino, Saúde e Ambiente** – v. 14 n. esp., p. 536-551, 2022.

VIEIRA, L., DOMINGOS, P., MORELLI, K. A. Aula de campo no ensino de biologia: acesso sonegado a estudantes da escola pública de periferia. **Ciência em Tela**, v. 5, p. 1-16. 2022. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/15es1.pdf>

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. As atividades de campo no ensino de Ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. In: NARDI, Roberto (org.). **Ensino de Ciências e Matemática I.** Temas sobre formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

VIVÊNCIAS NA EJA: UM RELATO DE COMO O ENSINO DE CIÊNCIAS E AULAS PRÁTICAS PODEM MUDAR A VIDA DA COMUNIDADE

Nathália Carvalho de Albuquerque
Licencianda da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: nathycarvalhoflu@gmail.com

José Henrique de Almeida Cereja
Docente da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ)
e-mail: jhcereja@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos
Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e-mail: mariacristinauerj@gmail.com

Financiamento: CAPES

RESUMO

Este relato tem como objetivo refletir sobre a importância de aulas práticas no ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA), sobre os seus impactos na transformação da vida das pessoas da comunidade. Para tal, foram analisadas vivências em Residência Pedagógica no Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA), na Escola Municipal Gonçalves Dias, localizada no bairro de São Cristóvão no município do Rio de Janeiro. Foram utilizados diferentes recursos e estratégias didáticas, tais como: materiais digitais, livros didáticos, aulas práticas no laboratório e na horta da escola. As aulas práticas foram importantes para o aprendizado como experiência sobre os conceitos teóricos e também estimularam a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, incentivando-os a desenvolver hipóteses, testá-las e elaborar conclusões. Os resultados apontam para a relevância do ensino de ciências não somente na formação acadêmica dos licenciandos, mas também na formação de alunos críticos no PEJA, com o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, anos finais do ensino fundamental, ensino de ciências, método científico, horta.

INTRODUÇÃO

O subprojeto Biologia do Programa de Residência Pedagógica (PRP) - CAPES/UERJ vem desenvolvendo atividades articuladas ao ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Rio de Janeiro, sendo uma iniciativa que visa à formação de professores com vivências nessa modalidade de ensino. O PRP também busca estimular a formação continuada dos docentes, bem como o diálogo entre universidade e escola.

As atividades foram desenvolvidas em uma escola no Rio de Janeiro no Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA)[1], com o objetivo de tornar as aulas de Ciências mais dinâmicas e atrativas, com conteúdos que dialoguem com a realidade dos alunos e que promovam a reflexão crítica sobre temas científicos e sociais.

Nesse contexto, o ensino de ciências é de grande importância, uma vez que pode contribuir para a

1 Programa de Educação de Jovens e Adultos desenvolvido na rede pública do município do Rio de Janeiro, RJ. Cf. http://www0.rio.rj.gov.br/sme/

formação crítica e reflexiva dos estudantes, de forma que compreendam melhor o mundo em que vivem e participem de forma ativa na sociedade. Além disso, o ensino de ciências no PEJA pode ajudar na inclusão social e no desenvolvimento de pensamento crítico:

> O ensino de ciências no PEJA deve ser construído a partir de uma perspectiva crítica e reflexiva, que permita aos alunos compreender como a ciência é produzida e como ela pode influenciar suas vidas e a sociedade em geral (SILVA; GOUVÊA, 2019, p. 9).

Neste relato discorremos sobre as vivências no ensino de Ciências no PEJA nos anos finais do ensino fundamental em 2022 e 2023 na Escola Municipal Gonçalves Dias, situada no bairro de São Cristóvão no Rio de Janeiro, no Programa de Residência Pedagógica.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A Educação em PEJA tem um papel fundamental na construção de uma sociedade mais justa e igualitária, contribuindo para a inclusão social e a promoção da cidadania. Nesse contexto, o ensino de ciências pode desempenhar um papel relevante, possibilitando que os estudantes compreendam melhor o mundo em que vivem e participem de forma mais crítica e reflexiva na sociedade. Além disso, o ensino de ciências no PEJA pode contribuir para a formação de profissionais qualificados e conscientes de sua responsabilidade social e ambiental.

As aulas de ciências no PEJA são importantes por diversas razões. Primeiro, elas podem ajudar a promover a alfabetização científica, ou seja, a compreensão dos conceitos científicos básicos que são importantes para a tomada de decisões informadas no dia a dia. Além disso, as aulas de ciências no PEJA também podem ajudar os estudantes a desenvolver habilidades críticas de pensamento e análise, permitindo que eles entendam melhor o mundo ao seu redor e sejam mais críticos em relação às informações que recebem.

As aulas de ciências também podem ser motivadoras para os estudantes do PEJA, proporcionando-lhes uma oportunidade de experimentar e explorar o mundo natural de forma mais profunda e interessante. Finalmente, as aulas de ciências podem ajudar os estudantes a desenvolver habilidades práticas importantes, como observação, coleta de dados e resolução de problemas. Essas habilidades podem ser aplicadas em diversos contextos da vida, tanto pessoais quanto profissionais.

Freire (2013) destaca que não dá para falar de educação sem amor. Vemos a importância da afetividade e do envolvimento emocional na educação, incluindo a educação de jovens e adultos em ciências. As aulas de ciências no PEJA não devem ser apenas sobre transmitir informações, mas também sobre construir um relacionamento afetivo e de confiança com os estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e pessoal para eles. O amor e a dedicação dos professores podem ser fundamentais para motivar os estudantes do PEJA a aprenderem e a se tornarem cidadãos mais críticos e engajados.

Em resumo, as aulas de ciências no PEJA são importantes para ajudar os estudantes a desenvolver habilidades e conhecimentos que são importantes para suas vidas cotidianas e suas carreiras profissionais, além de promover uma compreensão mais profunda e crítica do mundo ao seu redor.

PRIMEIRAS VIVÊNCIAS

O acolhimento e a compreensão dos estudantes na Educação de Jovens e Adultos (EJA) são essenciais para o ensino de ciências. Esses estudantes geralmente têm experiências de vida diferentes dos alunos que frequentam a escola regular, muitas vezes tendo que conciliar trabalho e estudo, além de enfrentar outros desafios pessoais.

> Os professores que atuam no PEJA devem ter em mente que esses alunos têm necessidades e interesses específicos, e que é preciso adaptar as estratégias de ensino para atender a essas demandas (SILVA; GOUVÊA, 2019, p. 14).

Ao compreender as necessidades e expectativas desses estudantes, os professores de ciências podem adaptar sua abordagem de ensino para torná-la mais eficaz e agradável. Isso pode incluir a incorporação de exemplos práticos e relevantes à vida dos estudantes, a utilização de metodologias de ensino mais interativas e a promoção de um ambiente de aprendizagem acolhedor e inclusivo.

Além disso, o acolhimento e a compreensão também são importantes para estabelecer um relacionamento de confiança entre o professor e os estudantes. Isso pode ser fundamental para motivar os estudantes a se engajarem com o conteúdo e buscar a aprendizagem de forma mais autônoma, o que é especialmente importante em um ambiente de ensino não tradicional como o PEJA.

Portanto, o acolhimento e a compreensão dos estudantes são fundamentais para o sucesso do ensino de ciências no PEJA, permitindo que os professores adaptem sua abordagem de ensino e criem um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e estimulante para os estudantes.

Freire (2014) enfatiza a importância de reconhecer as diferentes experiências e conhecimentos dos estudantes e valorizá-los em um ambiente de aprendizagem. Ao acolher e entender os estudantes no PEJA, os professores podem contribuir para uma educação mais inclusiva e respeitosa, valorizando os saberes de cada indivíduo.

ESTRATÉGIAS E RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

Para ensinar ciências no PEJA, utilizaram-se diferentes recursos e estratégias didáticas para ajudar os alunos a entender melhor os conceitos e teorias, como:

- Materiais digitais: também foram usados materiais digitais, como apostilas, projeção de exercícios, slides, e vídeos, que ajudam a complementar as aulas e torna-las mais dinâmicas. Os alunos possuem também a prática de leitura de imagem. Em ecologia, por exemplo, foi usada uma imagem para intepretação visual sobre a interação de um ecossistema. A leitura de imagem ajudar esses alunos a desenvolverem suas habilidades de leitura e promover a compreensão de conceitos e temas complexos. Portanto, a leitura de imagem é uma habilidade importante para promover a alfabetização visual dos alunos do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) (SANTOS, 2020).
- Laboratórios de ciências: o uso de laboratórios de ciências é de grande importância no ensino de ciências no PEJA. Com o laboratório conseguimos obter aulas práticas que permitem que os alunos tenham uma experiência prática com os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, fazendo o conteúdo ser muito mais dinâmico, facilitando o aprendizado.
- Consultas a livros didáticos: a utilização de livros didáticos é importante no ensino de ciências do PEJA,

porque, além de contribuir para a prática rotineira da pesquisa e da autonomia em busca pelo conhecimento e sua compreensão, eles oferecem um conteúdo estruturado, revisado e organizado, que segue a sequência lógica dos assuntos e apresenta os conceitos de forma clara e objetiva.

- Aula prática na horta da escola: a aula na horta foi usada como recurso para o ensino de ecologia. Durante as aulas realizadas com as turmas, os alunos aprenderam sobre fatores abióticos, fatores bióticos, tipos de ecossistemas e cadeia alimentar, mostrando principalmente o papel dos produtores naquele ecossistema.

ENSINO DE CIÊNCIAS: MÉTODOS CIENTÍFICOS

Ao iniciar as aulas focamos em fazer o acolhimento e, ao ouvir os estudantes, suas histórias e a importância de estar estudando, percebemos que o ensino de ciências pode trazer contribuições para a vida da comunidade. A partir daí cada residente começou a focar seus trabalhos em métodos científicos, tema majoritariamente desenvolvido no 1o trimestre em distintos momentos.

Ensinar o tema "métodos científicos" é importante por diversas razões. Em primeiro lugar, os métodos científicos são ferramentas importantes para ajudar os estudantes a entender melhor o mundo ao seu redor e a desenvolver habilidades críticas de pensamento e análise. Os métodos científicos incluem etapas como observação, coleta de dados, formulação de hipóteses, teste de hipóteses, análise de dados e conclusões. Esses processos ajudam os estudantes a entender como a ciência funciona e a desenvolver uma abordagem sistemática para resolver problemas e tomar decisões informadas.

Além disso, ensinar métodos científicos no PEJA também pode ajudar os estudantes a desenvolver habilidades práticas importantes, como planejamento, organização e análise de dados. Essas habilidades podem ser aplicadas em diversos contextos da vida, tanto pessoais quanto profissionais, e pensando nisso fizemos diversas abordagens trazendo a temática. Ensinar métodos científicos no PEJA também pode ser motivador para os estudantes, permitindo que eles se envolvam mais profundamente com o processo de aprendizagem e desenvolvam uma compreensão mais profunda e crítica do mundo ao seu redor.

Segundo as vivências com os alunos da Escola Municipal Gonçalves Dias, ensinar métodos científicos no PEJA é importante para ajudar os estudantes a desenvolver habilidades críticas de pensamento e análise, bem como habilidades práticas para a vida cotidiana e profissional. Também pode ser motivador para os estudantes e ajudá-los a desenvolver uma compreensão mais profunda e crítica do mundo.

ENSINO DE ECOLOGIA E ATIVIDADES PRÁTICAS

Após as aulas sobre "métodos científicos", colocamos em prática aulas de ecologia, visando ensinar sobre ciência e saber científico. Aulas sobre os conceitos de cadeia alimentar, fatores bióticos e abióticos, e ecossistemas foram ministradas aos alunos, sendo associados a seus cotidianos (Fig. 1).

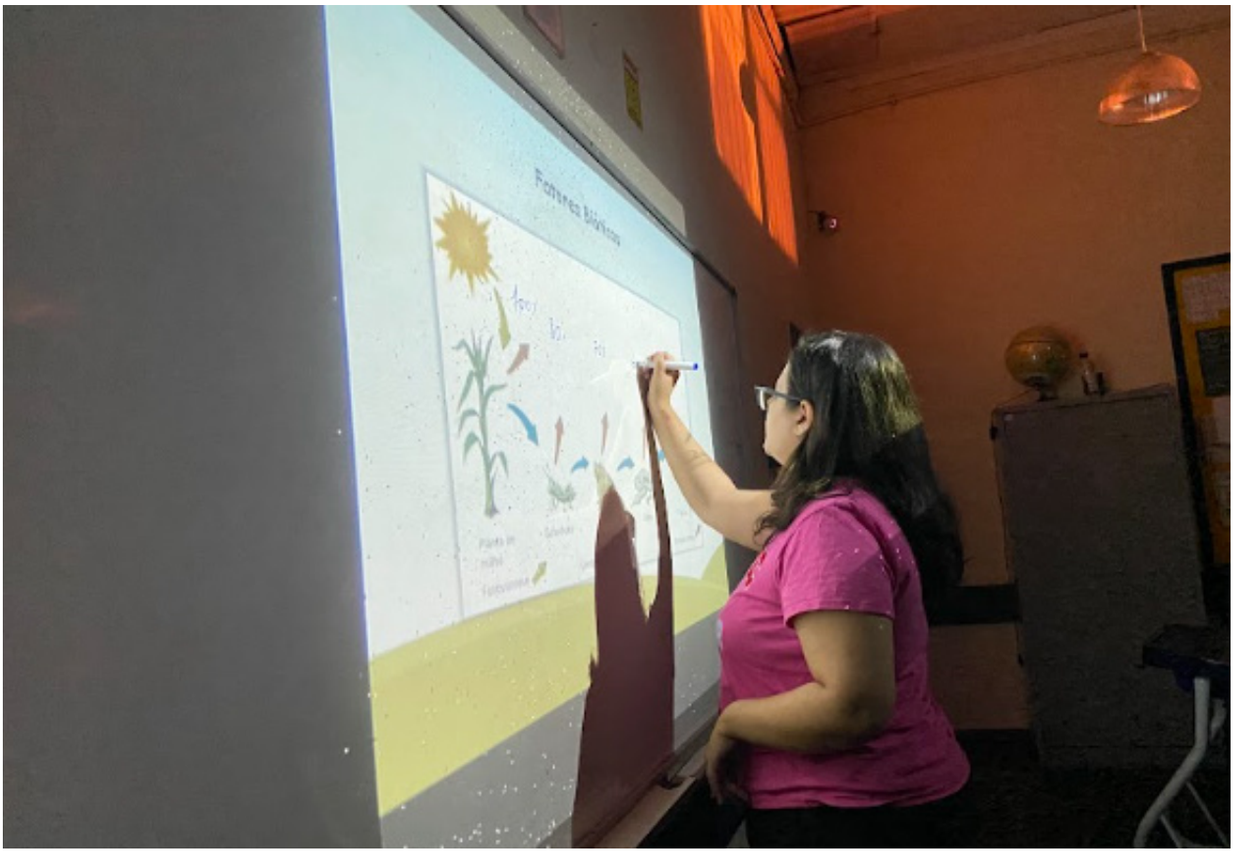


Figura 1: Aula sobre cadeia alimentar

Fonte: Acervo pessoal

Além dos conteúdos teóricos, foram desenvolvidas aulas com trabalhos e práticas. Uma das práticas realizada com as turmas 151 e 152 foi a ida à horta da escola (Fig. 2 e 3).

Figura 2: Aula prática na horta

Fonte: Acervo pessoal

Figura 3: Aula prática na horta.

Fonte: Acervo pessoal

A aula na horta sobre ecologia e ecossistemas no PEJA foi importante para a compreensão dos processos ecológicos e da relação entre os seres vivos e o ambiente. Os alunos do PEJA conseguiram entender sobre ecossistemas e aplicar o conhecimento em situações do seu dia a dia. As aulas na horta foram de bom aproveitamento para as turma 151 e 152, e trouxeram reflexões diversas a partir das observações no diário de bordo da residente sobre as atividades com a turma 151:

> Então começamos a pensar em ciências, como já estava sendo tratado na outra semana. Então com o conhecimento apresentado em sala de aula fomos para a horta da escola. Lá eu perguntei aos alunos o que eles estavam observando? Fiz três perguntas norteadoras:
>
> Quais são os fatores abióticos que vocês estão observando?
>
> Quais são os fatores bióticos que vocês estão observando?
>
> Como os fatores bióticos e abióticos estão interagindo?
>
> Diversas perguntas começaram a surgir. E percebemos o com proveitoso foi. Incentivamos os alunos a investigação, e observação. Os alunos trouxeram muitas perguntas interessantes como por exemplo: “Uma folha morta ela era um fator biótico ou abiótico? E por quê?” Várias perguntas começaram a surgir e alguns alunos compartilharam experiências pessoais sobre cultivo de plantas em suas casas (ALBUQUERQUE, 08/03/2023).

De acordo com Silva e Gouvêa (2019), a realização de atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências no PEJA é uma estratégia valiosa para que os alunos possam aplicar os conceitos e teorias aprendidos em sala de aula, além de desenvolver habilidades como observação, registro e análise de dados. Portanto, atividades como a horta são de grande importância para o aprendizado.

Destacam-se outras observações no diário de bordo da residente sobre a estratégia didática de estabelecer relações entre ensinar sobre o fazer científico e o cotidiano dos alunos na turma 152:

> Comecei a falar com os alunos sobre os tipos de investigação científica e trouxe diversos exemplos e pude perceber que os alunos finalmente conseguiram entender como se faz ciência e entender que eles também podem ser cientistas, com exemplos simples do cotidiano (ALBUQUERQUE, 08/03/2023).

Na sequência, a licencianda desenvolveu seu raciocínio sobre o cultivo de plantas com uma aluna imaginária, dona Zélia (nome fictício), como forma de estabelecer uma aproximação ao cotidiano dos alunos:

> Vamos supor que dona Zélia compre um vaso de plantas, E essas plantas começam a crescer e estão lindas, depois de um tempo dona Zélia fica incomodada com a planta, pois a planta se encontra em um local da casa que não estava lhe agradando, resolve então mudar a planta para a sala. Mas ao passar dos dias começou a observar que a planta ia morrendo, pois ela estava murchando aos poucos. [...] então dona Zélia, nossa aluna imaginaria, vai criar então essa hipótese do porquê acha que essa planta está murchando. Então vamos supor que essa situação seja com vocês. [...] Então você vai fazer alguns testes para ver se a hipótese é verdadeira ou não, então você percebe que aquele local tem um pouco mais de sol. E aí você pensa então deve ser por conta disso que ela está murchando vou mudar ela de local de novo. Ao observar que a planta continuou murchando mesmo com uma mudança para o antigo local você percebe que a sua hipótese estava errada, então você acabou de fazer um teste e a hipótese nem sempre vai estar correta. [...] Então você vai observar a planta novamente para criar uma outra hipótese para sua pergunta inicial. Ao olhar para terra você percebe que a planta está com aspecto de terra seca. Nesse momento você pensa em comprar adultos e ver vídeos de como melhorar a disponibilidade de minerais da planta, e ao você fazer isso você percebe que a planta voltou a crescer e ficar bonita. Nesse momento você percebe que a sua segunda hipótese estava correta. Então o motivo da planta está murchando era a falta de vitaminas e minerais na terra (ALBUQUERQUE, 08/03/2023).

O exemplo utilizado foi bem compreendido pelos alunos da turma, estabelecendo relações com o seu cotidiano, tanto na linguagem coloquial utilizada – “dona Zélia”, como nas situações vivenciadas, como o cuidado de plantas e o ambiente em que vivem. Outros exemplos podem ser estabelecidos relacionando método científico e ambiente. Moura (2021) destaca que a Educação Ambiental desempenha um papel fundamental na conscientização da comunidade do PEJA sobre a importância da conservação do ambiente e do uso sustentável dos recursos naturais. Os jovens e adultos que participam do programa do PEJA muitas vezes enfrentam desafios educacionais e muitos fatores em suas vidas sociais, como a falta de acesso à educação formal ou a falta de oportunidades de emprego. A Educação Ambiental pode ajudar a enfrentar esses desafios, proporcionando aos alunos novas habilidades e conhecimentos.

Conforme Freire (2016), é possível aplicar a abordagem da educação libertadora no ensino de ciências no PEJA, visando estimular a participação ativa e crítica dos alunos na construção do conhecimento, assim como promover a reflexão sobre a realidade social e a superação das opressões.

Os resultados obtidos a partir das vivências dos residentes e alunos do PEJA apontam para a importância do ensino de Ciências no PEJA como forma de transformação de sua realidade educacional. O aprendizado de conceitos científicos contribui para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e analisar os desafios e as transformações da sociedade contemporânea.

CONCLUSÃO

Por meio da educação científica realizada no PEJA, foi ensinado aos estudantes a valorizar a biodiversidade e os bens naturais e aplicar conhecimentos aprendidos na escola no cotidiano, além de compreender os desafios ambientais enfrentados. O ensino de ciências contribui para que os estudantes

adquiram habilidades importantes, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação científica, que podem ser aplicadas em suas vidas pessoais e profissionais.

As aulas práticas de ciências foram importantes para o aprendizado dos estudantes do PEJA, pois permitiram uma experiência imersiva e concreta sobre os conceitos teóricos abordados em sala de aula. As aulas práticas também estimularam a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, incentivando-os a desenvolver hipóteses, testá-las e chegar a conclusões baseadas em evidências.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP) - CAPES/UERJ, Brasil.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, N. C. **Diário de observações e atividades realizadas no PEJA.** Documento impresso. 2022-2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação de Jovens e Adultos**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/eja. Acesso em: 08 abr. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 53. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.

MOURA, M. O papel da educação ambiental na conscientização da população de PEJA. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 53-65, 2021. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/rebea/article/view/1425. Acesso em: 08 abr. 2023.

SANTOS, A. S. A importância da leitura de imagem na alfabetização visual de alunos do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA). In: **Anais do Congresso Brasileiro de Educação de Jovens e Adultos**, 2020, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: ABPEJA, 2020. Disponível em: http://www.abpeja.org.br/congresso2020/anais/arquivos/32-Angela-Santos.pdf. Acesso em: 01 maio 2023.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Programa de Educação de Jovens e Adultos** (PEJA). São Paulo, 2023. Disponível em: https://www.educacao.sp.gov.br/peja/. Acesso em: 08 abr. 2023.

SILVA, G. R.; GOUVÊA, G. A. O ensino de ciências no programa de educação de jovens e adultos (PEJA): a visão de professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática,** v. 10, n. 1, p. 4-19, 2019. Disponível em: http://revistas.ufpr.br/ensinodecienciasematematica/article/view/66224/39829. Acesso em: 08 abr. 2023.

UM DIA, UM RIO: RELATO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA ÁGUA EM DIÁLOGO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Camila Venturini Suizani
Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC)
camilavsu@gmail.com
Diogo da Silva Lopes
Rede municipal de Educação de Itaguaí/ Rede municipal de Educação de Tanguá
professordiogolopes2020@gmail.com

RESUMO

As questões socioambientais têm ganhado cada vez mais centralidade diante das velozes transformações que temos enquanto humanidade causando no ambiente. O ensino de ciências naturais em diálogo com a Educação Ambiental busca desenvolver um processo pedagógico participativo permanente que procura desenvolver no educando uma consciência crítica sobre as questões socioambientais que lhe desperte para a proposição de transformações para uma sociedade ambientalmente mais justa. Diante disso, este relato de experiência tem como objetivo expor os/as alunos/as a processos, práticas e procedimentos de investigação científica para que questionem sobre as situações socioambientais que vivenciam, em especial em relação aos recursos hídricos, para que possam intervir na sociedade de forma consciente e transformadora. A experiência foi desenvolvida na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida, no município de Itaboraí, no Rio de Janeiro, com uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. A sequência didática contou com em cinco encontros, utilizou diversas estratégias didáticas e trouxe discussões que abordaram os desequilíbrios em ecossistemas aquáticos, ciclo da água, rios voadores, serviços de saneamento básico e as desigualdades em sua distribuição. No último encontro, a turma elaborou uma carta coletiva ao prefeito da cidade onde relatou os problemas ambientais pelos quais sua comunidade passa e exigindo melhorias. As aulas e as atividades desenvolvidas apoiaram-se em estratégias que visam não só uma sensibilização passageira, mas também uma mudança de comportamento capaz de modificar ou problematizar as questões percebidas no contexto em que a criança vive e constrói a sua história priorizando assim uma Educação Ambiental crítica e transformadora que combata as injustiças ambientais.

Palavras-chave: Injustiça ambiental, Ensino Fundamental I, problemas socioambientais, educação em ciências.

INTRODUÇÃO

A Educação Científica, em uma perspectiva crítica, não se atém apenas à aprendizagem de conceitos científicos. Uma vez comprometida com o letramento científico, deve ser reflexiva, contextualizada capaz de promover o pensamento crítico e a compreensão do mundo natural, bem como os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. O letramento científico, por sua vez, tem o objetivo de discutir a natureza da ciência, a linguagem científica e os aspectos sociocientíficos (CHASSOT, 2003; SANTOS, 2007).

Uma Educação científica a partir desta perspectiva faz parte de uma abordagem pedagógica conhecida como CTSA (ciência-tecnologia-sociedade-ambiente), onde são levados em conta os aspectos sociais relacionados ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Essa abordagem procura fazer uma conexão entre a ciência e os problemas reais enfrentados pela sociedade, abordando questões relevantes e atuais e busca desenvolver a capacidade de compreender, usar e avaliar informações científicas e tecnológicas

na tomada de decisões informadas e na resolução de problemas complexos (SANTOS, 2007).

Dentre as questões abordadas, destacamos as socioambientais, previstas para serem discutidas no currículo oficial nacional de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018), como citado em competência geral para esta área do conhecimento:

> Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2018, versão para navegação)

O ensino da disciplina escolar Ciências deve ser realizado em torno de três unidades disciplinares que se repetem anualmente: "Matéria e Energia", "Vida e Evolução" e "Terra e Universo" as quais abordam assuntos de diferentes ciências de referência como Biologia, Física, Química, Astronomia, etc. Cada um é estruturado em torno de um conjunto de habilidades que aumentam em complexidade ao longo do tempo (BRASIL, 2018).

A BNCC propõe ainda a integração entre as unidades disciplinares, o que fica mais evidente quando determinados temas aparecem nos três eixos, como o caso da sustentabilidade socioambiental.

Para o educador ambiental Carlos Loureiro defende que a sustentabilidade não pode ser compreendida apenas como um conjunto de ações pontuais ou medidas mitigatórias, mas como um processo contínuo de transformação das estruturas econômicas, sociais e ambientais, buscando uma maior eficiência no uso dos recursos naturais e na redução dos impactos ambientais. Exige, portanto, uma mudança de paradigma na forma como a sociedade produz e consome bens e serviços. Ele acredita que a sustentabilidade deve ser vista como um objetivo a ser perseguido por toda a sociedade, e não apenas por indivíduos isolados ou por empresas e requer um compromisso com a equidade social e a justiça ambiental, garantindo que todos tenham acesso aos recursos necessários para uma vida digna, sem que isso comprometa a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (LOUREIRO, 2012).

Olhar para a sustentabilidade sob este viés, presume-se partir de uma perspectiva crítica de Educação Ambiental, a qual busca questionar os meios de produção e a mercantilização dos componentes naturais no sistema econômico capitalista entendendo a "educação práxis social que contribui no processo de construção de uma sociedade pautada por novos patamares civilizacionais e societários distintos dos atuais" (LOUREIRO, 2003). Aposta ainda em "projetos ambientalistas que visam a justiça social, o equilíbrio ecossistêmico e a indissociabilidade entre humanidade-natureza" (LOUREIRO, 2003).

Um dos primeiros a conceituar o termo justiça ambiental foi Robert Bullard no contexto onde cidadãos estadunidenses das periferias e de etnias discriminadas questionavam-se sobre sua maior exposição aos riscos ambientais (PAES E SILVA, 2012). Dessa forma Bullard afirmar que:

> [...] é a busca do tratamento justo e do envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de sua raça, cor, origem ou renda no que diz respeito à elaboração, desenvolvimento, implementação e reforço de políticas, leis e regulações ambientais. Por tratamento justo entenda-se que nenhum grupo de pessoas, incluindo-se aí grupos étnicos, raciais ou de classe, deva suportar uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas resultantes de operações industriais, comerciais e municipais, da execução de políticas e programas federais, estaduais, locais ou tribais, bem como das consequências resultantes da ausência ou omissão destas políticas (BULLARD 1990 apud. PAES E SILVA 2012).

O conceito de racismo ambiental dá ênfase na questão racial enquanto o conceito de injustiça ambiental seria mais abrangente no que diz respeito à diversidade de grupos e atores sociais, focando mais na questão de classe (PAES E SILVA, 2012). O racismo ambiental é um termo cunhado em 1981 pelo ativista dos direitos civis afro-americano Dr. Benjamin Franklin Chavis Jr. O conceito surgiu nos Estados Unidos em conexão com manifestações de movimentos negros contra a injustiça ambiental. O termo refere-se às formas desiguais pelas quais grupos étnicos vulneráveis são expostos a externalidades negativas e fenômenos ambientais nocivos resultantes de sua exclusão dos processos decisórios (PAES E SILVA, 2012).

No contexto brasileiro, um país de amplas desigualdades, é fácil pensar em situações em que parcelas da sociedade sofrem de forma desproporcional com impactos socioambientais como populações ribeirinhas que são expulsas para a construção de hidroelétricas, povos originários e tradicionais que são intoxicados pela atividade garimpeira e agrotóxicos da monocultura, moradores da periferia das grandes cidades que sofrem com falta de saneamento básico e doenças associadas e tantas outras situações.

Para exemplificar, em 2015, a barragem de rejeito de Fundão da Samarco Mineração, pertencente à Vale e a anglo-australiana BHP, no município de Mariana, em Minas Gerais, lançou mais de 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro na bacia do Rio Doce, deixando muitas pessoas sem moradia, sem seu meio de sobrevivência e causando mortes (ALMEIDA, 2021). Um levantamento realizado na área à época mostrou que, nos municípios mais próximos à barragem, pelo menos 60% da população era negra, vítimas de racismo ambiental (WANDERLEY, 2015).

Em uma forma de lamento, mas também de registro e de conscientização das crianças sobre essa tragédia ambiental, o autor Leo Cunha e o ilustrador André Neves, criaram o livro “Um dia, Um Rio”, uma obra onde o próprio Rio Doce conta o curso de sua história (CUNHA, 2016).

Pensando no que Morin (2000) coloca sobre o papel da educação onde novos saberes serão necessários aos seres humanos, no que diz respeito a sua complexidade e responsabilidade ética para com o planeta Terra, este trabalho buscou sensibilizar crianças de um bairro periférico do município de Itaboraí, no Rio de Janeiro, em relação ao ambiente que as cerca, em especial, aos recursos hídricos. Tomamos como ponto de partida e sensibilização a leitura do livro “Um dia Um Rio” a partir do qual desenvolvemos uma sequência didática sobre o tema “Rios” com o intuito de ouvir os relatos e discutir as questões relativas à (in)justiça e educação ambiental com crianças do ensino fundamental I.

A atividade foi desenvolvida como trabalho de conclusão do Curso de Especialização Saberes e Práticas da Educação Básica (CESPEB), com ênfase em Educação em Ciências e Biologia e orientou-se pelo entendimento da necessidade de formar cidadãos conscientes quanto à preservação do meio ambiente, dos recursos naturais e da qualidade de vida das pessoas, inclusive das gerações futuras, além de fomentar os princípios da educação ambiental junto a estes alunos/as, para que possam desde sua base educacional criar uma consciência ecológica e sustentável do meio em que vivemos.

Planejando uma sequência didática que articule ensino de ciências e Educação ambiental para os anos iniciais

Escolhemos a escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida, por ser uma escola de referência da rede municipal de educação de Itaboraí, uma das principais do bairro Porto das Caixas, e onde um dos autores trabalha como mediador em uma das turmas de 4º ano do Ensino Fundamental, selecionada para o desenvolvimento deste trabalho.

Por ser um bairro periférico, inserido em uma área considerada de risco, pode-se explorar discussões com as crianças dos possíveis porquês de viverem em realidade diferente de outros bairros e cidades que são atendidos de forma mais ativa por parte dos governos. A negligência dos poderes públicos no bairro, acaba por refletir nas questões socioambientais, mais especificamente nas questões de inclusão social, inclusão digital, coleta seletiva de lixo, educação ambiental, dentre outras.

O tema "Rios" foi planejado para ser abordado em uma sequência didática que aconteceria, a princípio, em quatro encontros, no entanto, com o decorrer das aulas, percebemos a necessidade de realizar uma quinta aula com a turma a fim de dar um fechamento.

Sequência didática, no contexto deste trabalho, é entendida como um conjunto ordenado, estruturado e articulado de atividades destinadas a atingir um determinado objetivo educacional, cujo início e fim são conhecidos tanto por professores quanto por alunos/as (ZABALA, 1998). Também pode ser entendida como "um conjunto de aulas previamente planejadas e analisadas com o objetivo de observar situações de aprendizagem, que incorporam conceitos assumidos nos estudos didáticos" (PAIS, 2002, p. 102). Em relação às habilidades de escrita e leitura, em especial para estudantes que estão no ciclo de alfabetização, as sequências didáticas podem prever a utilização de diferentes gêneros textuais, facilitando uma melhor comunicação em situações específicas que exigem o uso do gênero com o qual estão trabalhando.

Em um primeiro momento, planejamos atividades dentro da sequência didática que pudessem ser realizadas em ruas próximas à escola, para discutir questões socioambientais que fossem surgindo durante as saídas de campo. No entanto, tivemos que rever essa possibilidade e utilizar apenas o espaço no interior da escola, devido a incidência de violência no bairro.

Durante o processo de planejamento, pensamos na realidade de estrutura e recursos disponíveis desta escola, e optamos por utilizar materiais como TV, estudos dirigidos e quadro. Além disso, levamos em consideração as características específicas desta turma, como engajamento e participação, e priorizamos, portanto, abordagens mais ativas. Pensamos também em estratégias para lidar com as limitações do tempo de aula, como a elaboração de questionários ao final dos encontros que serviam como guia para as discussões.

Ao final do processo, o professor regente da turma optou por utilizar os conteúdos abordados nesta sequência didática em suas avaliações do trimestre.

Desenvolvimento da sequência didática Um dia, um rio

1ª Aula: Um dia, Um Rio: desequilíbrios nos ecossistemas

A primeira aula tinha como objetivo traçar um paralelo entre o poema do livro "Um Dia, Um Rio" com o ciclo de vida dos rios e sua importância para os ecossistemas, abordando diversos conceitos científicos associados. Além disso, buscamos discutir o quão danoso pode ser a poluição dos rios para todo o meio ambiente ao seu redor a partir da abordagem da tragédia ocorrida no Rio Doce em novembro de 2015.

Iniciamos a aula com a exibição de um vídeo onde a contadora de história Elaine Klein (2022) declama a poesia do livro (Imagem 1). A partir de então, mostramos o livro para a turma e retomamos e leitura de alguns trechos para promover um diálogo com os educandos sobre suas impressões que tiveram e se viam alguma relação com o contexto do lugar onde moravam.

Imagem 1: Apresentação do poema Um Dia, Um Rio na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022.
Fonte: Compilação do autor.

Nesse sentido, concordamos com o educador Paulo Freire (1996) que argumenta que a leitura é um processo de compreensão crítica do mundo, e que, portanto, todas as disciplinas devem contribuir para a formação de leitores competentes e críticos. Segundo ele, a leitura deve ser uma prática interdisciplinar, que envolva não apenas a compreensão de textos literários, mas também de textos científicos, históricos, filosóficos, entre outros. Freire acredita que é papel do educador estimular nos alunos/as o hábito de leitura em todas as áreas do conhecimento, a fim de desenvolver sua capacidade de análise, interpretação e reflexão sobre a realidade.

Seguimos a aula com uma explicação sobre os componentes de um rio, sua relação com a vegetação e fauna e seu ciclo, com auxílio de imagens projetadas na TV e esquema no quadro, discutindo a importância de sua preservação. Após essas discussões, propomos elaborar, a partir de sugestões dos/as estudantes, um roteiro de uma pesquisa para realizarem com seus familiares sobre a existência ou não de algum rio próximo a sua residência. A ideia era saber se os moradores fariam a relação de algum "valão" a um rio. Os/as estudantes deveriam então trazer as respostas no encontro seguinte para debate.

2ª Aula: O saneamento básico e sua importância para uma melhor qualidade de vida das pessoas

A segunda aula foi iniciada com a retomada da pesquisa que havia ficado como dever de casa. Foi interessante notar como alguns/as estudantes ficaram surpresos com a presença de rios próximos à sua casa, antes visto apenas como um "valão de esgoto". Conhecer o ambiente e a indissociabilidade entre social e ecológico é imprescindível para uma Educação Ambiental que deseja promover mudanças no comportamento e atitudes (LOUREIRO, 2012).

A partir do que trouxeram, começamos a estabelecer conexões com os assuntos desta aula que seria saneamento básico. Realizamos a leitura coletiva de um poema intitulado *Água*, de José Paulo Paes, com uma breve discussão sobre o texto (Imagem 2). Em seguida, abordamos o conceito de saneamento básico e os serviços que o compõem e sua importância para o bem-estar social.

Com o auxílio de recursos audiovisuais, como imagens e vídeos, focamos em ilustrar sobre como é

realizado o tratamento de esgoto. Abordamos as consequências da falta de coleta e tratamento de esgoto para a população, como a transmissão de doenças, mau cheiro, contaminação dos solos, dentre outras. Buscamos focar como a distribuição destes serviços é desigual, enfatizando que ter acesso a um ambiente limpo e saudável é um direito básico e a importância desses serviços para a qualidade de vida de uma forma geral.

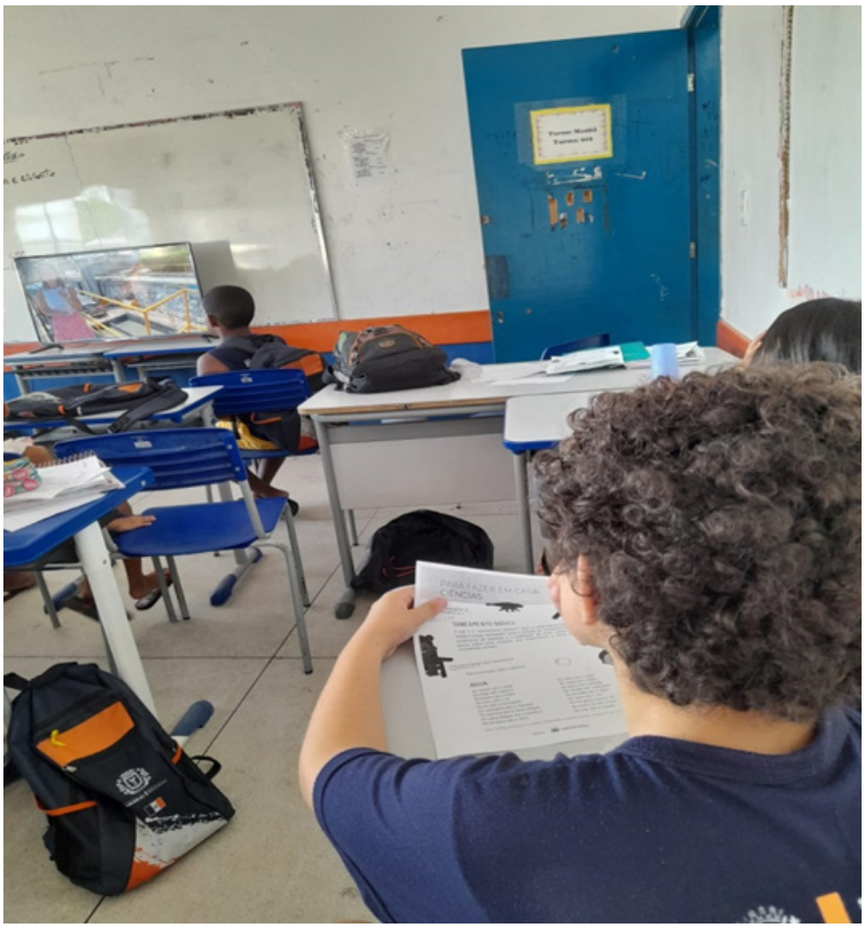
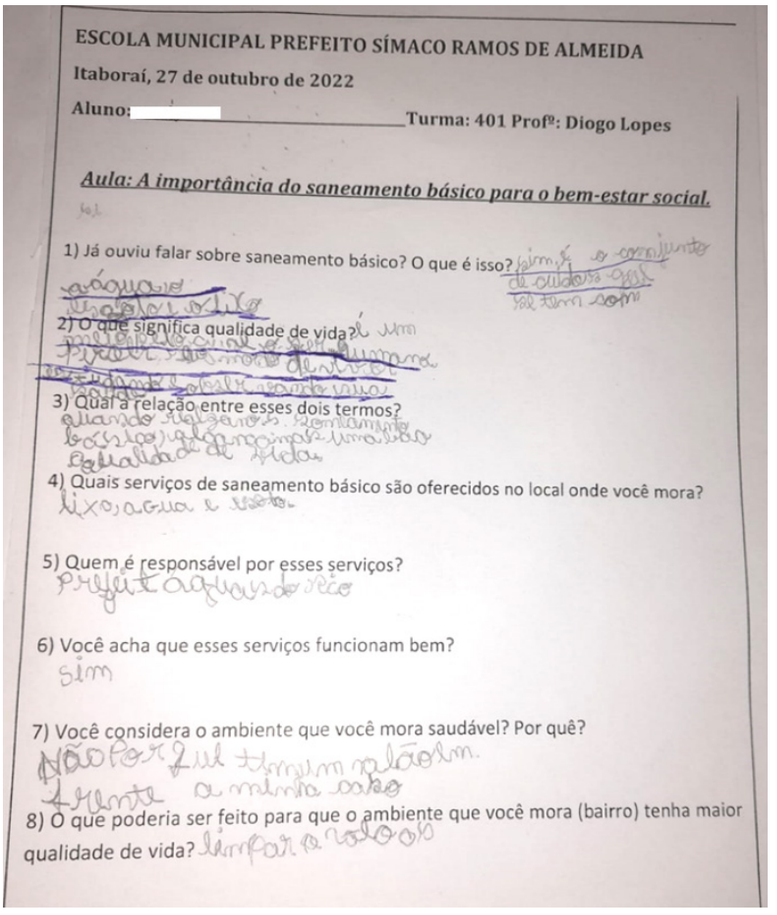


Imagem 2: Leitura do poema sobre água na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.

Depois desta etapa, os/as estudantes responderam a algumas questões sobre o tema com a finalidade fazer uma pequena avaliação do que foi discutido e também de estimulá-los a elaboração de hipóteses sobre as possíveis relações entre as informações discutidas (Imagem 3).



ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO SÍMACO RAMOS DE ALMEIDA

Itaboraí, 27 de outubro de 2022

Aluno: _____ Turma: 401 Profº: Diogo Lopes

Aula: A importância do saneamento básico para o bem-estar social.

1) Já ouviu falar sobre saneamento básico? O que é isso?

2) O que significa qualidade de vida?

3) Qual a relação entre esses dois termos?

4) Quais serviços de saneamento básico são oferecidos no local onde você mora?

5) Quem é responsável por esses serviços?

6) Você acha que esses serviços funcionam bem?

Sim

7) Você considera o ambiente que você mora saudável? Por quê?

8) O que poderia ser feito para que o ambiente que você mora (bairro) tenha maior qualidade de vida?

Imagem 3: Questionários sobre a importância do saneamento básico para o bem-estar social proposto para a turma na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.

Ao final da aula, retomou-se os conceitos discutidos e foi construído junto aos alunos/as um texto coletivo discorrendo sobre saneamento básico, sua importância, os impactos socioambientais de sua falta, o que pode ser feito no bairro em que moram e na escola em que estudam para promover uma melhor qualidade de vida. Foi sugerido manter o texto com uma voz coletiva e a discussão sempre pautada em soluções igualmente coletivas evitando responsabilização individual, estimulando assim o senso crítico e a resolução de problemas em grupo (LOUREIRO, 2003).

3ª Aula: Cursos da água na atmosfera: os rios voadores

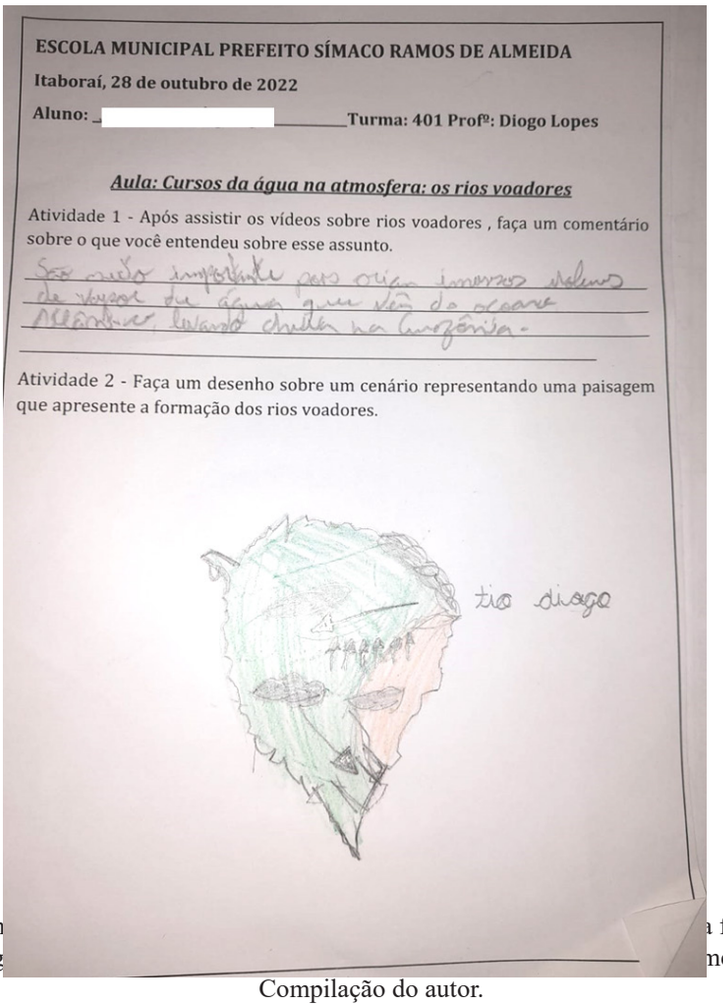
Com o intuito de levantar os conhecimentos prévios de estudantes sobre o tema desta aula, que é o ciclo da água e os rios voadores, perguntou-se o que eles sabem a respeito destes fenômenos, se eles já viram ou ouviram falar sobre deles na escola, na TV, na internet ou na mídia impressa.

De acordo com Vygotsky (1984), os conhecimentos prévios dos/as alunos/as são construídos a partir de suas experiências anteriores, e podem variar de acordo com a cultura, o contexto social e os interesses individuais de cada um. Por isso, o autor defende que o papel do educador é identificar esses conhecimentos e utilizá-los como ponto de partida para a aprendizagem, criando situações desafiadoras que estimulem os/as estudantes a desenvolver novos conhecimentos a partir do que já sabem.

Após este debate inicial a partir do que já sabiam sobre o tema, exibimos o vídeo “Rios Voadores INPE” (CRUZ, 2015), no qual o professor Antônio Donato Nobre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) elucida sobre a formação e a importância deste fenômeno para a sustentação da vida e para a produção de alimentos e matérias-primas em várias regiões brasileiras, não só a amazônica. Fizemos algumas

explicações complementares com esquemas didáticos (imagem 4) e, a partir dessas informações, propomos aos/às estudantes uma atividade. Eles deveriam fazer desenhos que explicassem a formação dos rios voadores e como chegam até nossa região Sudeste (imagem 5).

Imagem 4: Exibição de desenho esquemático sobre a formação dos Rios Voadores na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.



ESCOLA MUNICIPAL PREFEITO SÍMACO RAMOS DE ALMEIDA

Itaboraí, 28 de outubro de 2022

Aluno: _____ Turma: 401 Profº: Diogo Lopes

Aula: Cursos da água na atmosfera: os rios voadores

Atividade 1 - Após assistir os vídeos sobre rios voadores , faça um comentário sobre o que você entendeu sobre esse assunto.

São muito importante pois criam imensos volumes de vapor de água que vêm do oceano Atlântico, levando chuva na Amazônia.

Atividade 2 - Faça um desenho sobre um cenário representando uma paisagem que apresente a formação dos rios voadores.

tio diogo

Imagem 5: Desenh … a formação e deslocamento dos rios voadores através das reg … meida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.

4ª Aula: A água que usamos para consumo: as etapas de tratamento de água

Nesta aula, tivemos como objetivo que os/as educandos/as entendessem a importância do tratamento de água para a saúde humana, entendendo-o como um direito, além de conhecerem as especificidades das etapas de uma Estação de Tratamento de Água (ETA).

Questionamos aos/às alunos/as "De onde vem a água que chega à torneira de sua casa?" e ouvimos suas hipóteses. Em seguida, os/as estudantes realizaram a leitura do texto "Como funciona uma estação de tratamento de água?" (PIVOTTO, 2009) e, para complementar a explicação, projetamos algumas imagens na TV.

Como atividade, propomos que a turma se dividisse em trios que deveriam esboçar desenhos sobre as etapas de tratamento de água (Imagem 6). Após a finalização do esquema, sugerimos que os grupos trocassem as produções entre si. A partir de então, cada grupo deveria aplicar legendas ao desenho recebido dos/das colegas, indicando cada um dos passos do "caminho da água" informados no texto que leram na atividade anterior. Ao fim da aula, solicitou-se aos/às alunos/as que compartilhassem novamente os desenhos no mural da turma e analisassem o caminho da água até chegar às casas (Imagem 7).

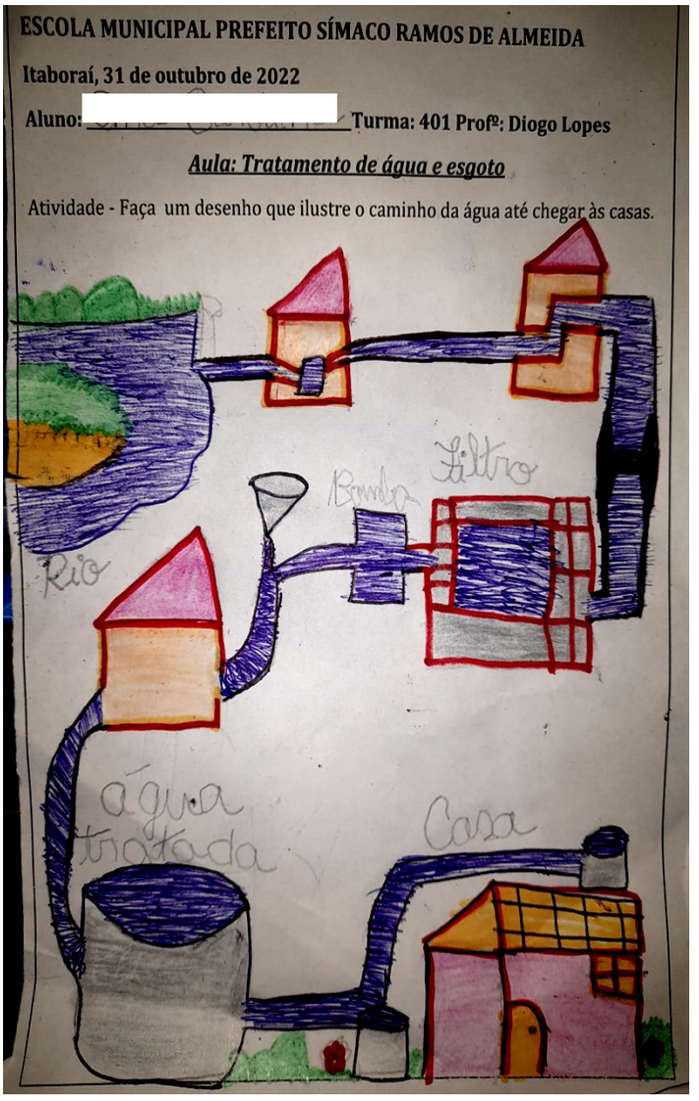


Imagem 6: Desenho feito por um estudante de 4º ano do Ensino Fundamental que demonstra o caminho que a água percorre desde uma Estação de Tratamento de Água até sua casa na Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022.
Fonte: Compilação do autor.

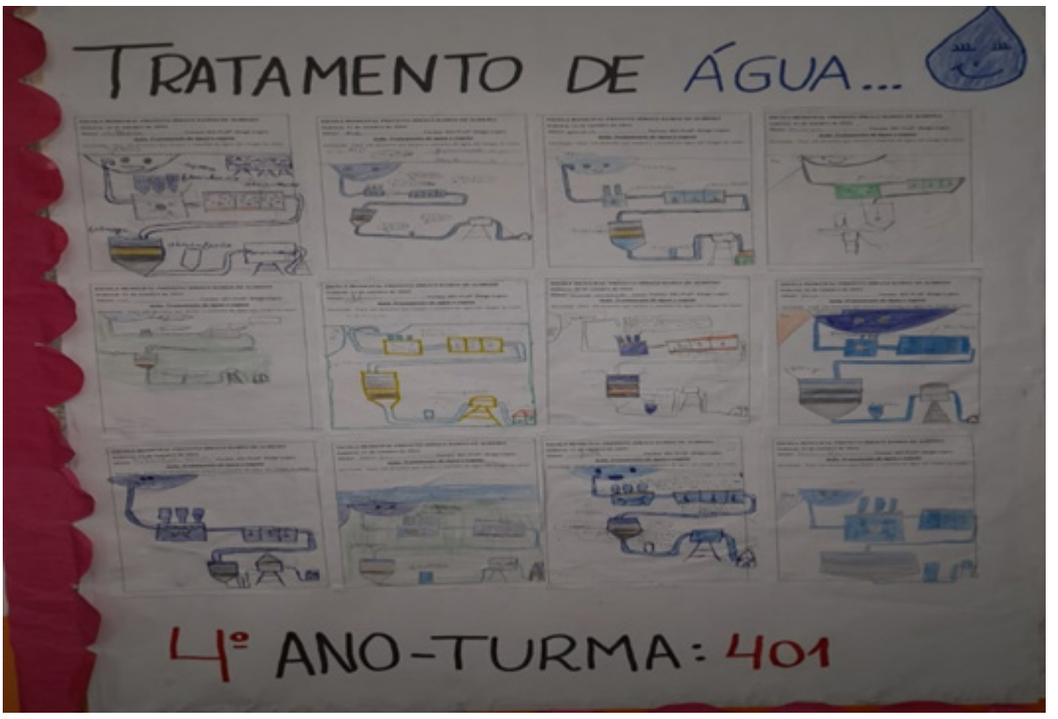


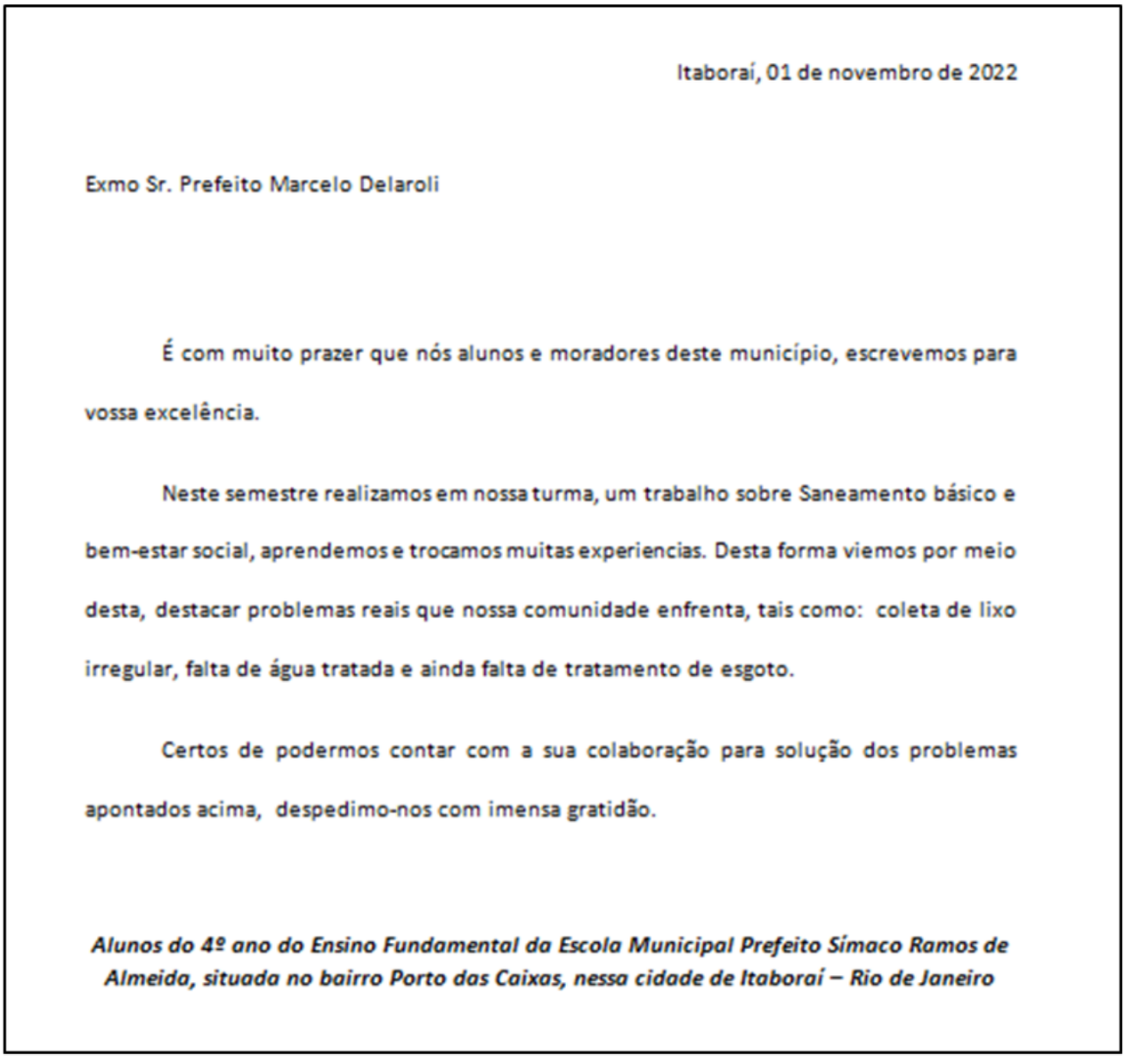
Imagem 7: Exposição de desenhos sobre Estação de Tratamento de água feito por estudantes de 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.

5ª Aula: Carta à prefeitura

A ideia deste último encontro com a turma era dar um fechamento para a sequência didática e incentivar estudantes a localizarem problemas socioambientais em seu bairro, em especial, relacionados à falta de saneamento básico, e propor soluções coletivas.

Começamos retomando o que havíamos abordado até aquele momento a partir de algumas perguntas que incentivassem os/as estudantes a expor o que aprenderam. A partir da síntese das discussões sobre saneamento básico abordadas nas aulas anteriores, provocamos os/as alunos/as a localizarem problemas socioambientais em seu bairro, em especial, relacionados à falta desses serviços. Após a identificação das questões levantadas, instigamos a turma a propor possíveis soluções, em especial, coletivas para os problemas relatados.

Como finalização da sequência didática, propusemos que escrevêssemos, de forma coletiva, uma carta à prefeitura relatando os problemas identificados. Ao fim da aula, lemos a carta. Por fim, mediante algumas perguntas registradas na lousa, os/as alunos/as responderam o que entenderam a respeito do tema saneamento básico e os conteúdos abordados nas aulas anteriores (Imagem 8).



Itaboraí, 01 de novembro de 2022

Exmo Sr. Prefeito Marcelo Delaroli

É com muito prazer que nós alunos e moradores deste município, escrevemos para vossa excelência.

Neste semestre realizamos em nossa turma, um trabalho sobre Saneamento básico e bem-estar social, aprendemos e trocamos muitas experiencias. Desta forma viemos por meio desta, destacar problemas reais que nossa comunidade enfrenta, tais como: coleta de lixo irregular, falta de água tratada e ainda falta de tratamento de esgoto.

Certos de podermos contar com a sua colaboração para solução dos problemas apontados acima, despedimo-nos com imensa gratidão.

Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida, situada no bairro Porto das Caixas, nessa cidade de Itaboraí – Rio de Janeiro

Imagem 8: A carta escrita coletivamente ao prefeito da cidade relatando os problemas ambientais identificados na comunidade pela turma de 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Prefeito Símaco Ramos de Almeida. Itaboraí-RJ, 2022. Fonte: Compilação do autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do planejamento e desenvolvimento da sequência didática abordada neste relato, pudemos vivenciar muitas das questões do fazer pedagógico do cotidiano de um/a professor/a, em especial, em uma escola de periferia. Tivemos a necessidade de replanejar diversas atividades devido à violência ao redor da escola, por falta de recursos ou limitações temporais, mas a partir de alternativas criativas e, no entanto, simples, pudemos perceber as potencialidades de abordar questões socioambientais com crianças a partir de uma perspectiva crítica de Educação Ambiental.

A partir da leitura de um poema, que traz uma temática densa como foi a tragédia ocorrida no Rio Doce em novembro de 2015, mas adaptada ao universo infantil, a sequência didática desenvolvida no âmbito da disciplina escolar Ciências buscou colaborar não só no letramento científicos desses/as estudantes, mas também na formação de leitores, compreendendo esse é um processo interdisciplinar e de responsabilidade de todos/as professores/as.

Acreditamos que a diversidade de estratégias pedagógicas utilizadas neste trabalho, desenvolvidas a partir das vivências e temas que eram levantados durante as conversas, promove inclusão e o engajamento de estudantes, o que foi percebido durante as aulas.

As aulas e as atividades desenvolvidas apoiaram-se em estratégias que visam não só uma sensibilização passageira, mas também uma mudança de comportamento e atitude capazes de modificar ou problematizar as questões percebidas no contexto em que a criança vive e constrói a sua história. Isso só é possível a partir da compreensão de conceitos científicos associada à compreensão do ambiente de vida, da classe social ocupada e as implicações ambientais disso. Tendo essa compreensão, é preciso apresentar e construir com estudantes processos participativos que favoreçam a superação de injustiças e racismos ambientais, garantindo-lhes o exercício da cidadania e promovendo uma sociedade ambientalmente mais justa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. Seis anos após rompimento de barragem da Samarco, população de Mariana ainda aguarda reparação. **UFMG notícias, Minas Gerais**. 5.nov.2021. Disponível em: <https://www.normasabnt.org/referenciade-artigo-de-jornal/> Acesso em: 01 fev. 2023.

Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 15 dez. 2022.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - 1988. **Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland)**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CHASSOT, Áttico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação, ANPEd**, n. 26, p. 89-100, 2003.

CRUZ, C. A. Rios Voadores INPE. **YouTube**. 30/01/2015.

CUNHA, L. **Um dia, um rio**. 1ª d. Pulo do Gato: São Paulo. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KLEIN, E. Um dia, um rio. **YouTube**. 29/01/2022.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, 8: 37-54, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e Educação:** um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012

MORIN, E. (2000). **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed., São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

PAIS, L.C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PAES E SILVA, L. H. Ambiente e justiça: sobre a utilidade do conceito de racismo ambiental no contexto brasileiro. **E-cadernos CES [Online]**, 17, 2012. Disponível em: <http://journals.openedition.org/eces/1123>. Acesso em: 02 fev. 2023.

PIVOTTO, D. Como funciona uma estação de tratamento de água? **Portal Tratamento de água.** 2009. Disponível em: https://tratamentodeagua.com.br/artigo/como-funciona-uma-estacao-de-tratamento-de-agua/. Acesso em: 20/10/2022

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WANDERLEY, L.J. **Indícios de Racismo Ambiental na Tragédia de Mariana: resultados preliminares e nota técnica - Relatório Preliminar**. 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Wanderley-2015-Ind%C3%ADcios-de-Racismo-Ambiental-na-Trag%C3%A9dia-deMariana.pdf>. Acesso em 2 fev. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

JÚRI SIMULADO COMO PRÁTICA DE EDUCAÇÃO CTS: UMA EXPERIÊNCIA NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Gabriel Carvalho do Nascimento
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores
gabriel.c.n.212@gmail.com

Luma Cruz Teixeira de Moraes
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores
lumatmoraes@gmail.com

Tatiana Galieta
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores
tatigalieta@gmail.com

RESUMO

Neste trabalho relatamos uma prática pautada na Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) realizada por estudantes de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas que promoveram um júri simulado com o tema "Uso de animais em pesquisas científicas". Descrevemos a dinâmica do júri com a divisão da turma em grupos que representaram diferentes atores sociais e apresentaram argumentos, favoráveis ou contrários, bem como questionamentos sobre o uso de animais como modelo experimental. Por fim, trazemos algumas considerações acerca das contribuições dessa metodologia de ensino para o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos futuros professores.

Palavras-chave: formação de professores, ensino CTS, argumentação.

INTRODUÇÃO

Oriunda do campo dos Estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a Educação CTS ganhou força no Brasil a partir do final da década de 1990, estando diretamente relacionada às discussões sobre o papel e as implicações da Ciência e da Tecnologia (C&T) na sociedade, bem como as influências de um determinado modelo de sociedade sobre as políticas de C&T (SANTOS, 2011). Ao serem incorporadas no ensino de Ciências, as reflexões do campo enfatizaram a formação de estudantes alfabetizados/letrados cientificamente para o exercício da cidadania, a partir do desenvolvimento da superação dos mitos relacionados à C&T e de olhares críticos sobre estas instâncias no cotidiano (AULER; DELIZOICOV, 2001).

A Educação CTS pode ser considerada um modelo pedagógico e foi caracterizada por Fernandes (2015, p. 132) como uma concepção de educação "transformadora (LUCKESI, 1990), assim como a relação estabelecida entre escola e sociedade poderia ser configurada como progressista (LIBÂNEO, 1984)". Aulas de Ciências com enfoque CTS buscam, portanto, relações dialógicas no processo de ensino-aprendizagem, destacando-se a discussão de temas socialmente relevantes.

Dentre as diversas metodologias de ensino que têm sido utilizadas em aulas com enfoque CTS encontra-se o júri (ou caso) simulado. Candito e cols. (2021), apoiados em outros autores, ajudam-nos a conceitua-lo:

> O caso simulado, também denominado de júri simulado, conforme Anastasiou e Alves (2009), é uma estratégia de ensino baseada na simulação de um júri, em que os estudantes analisam e avaliam um fato a partir de uma situação problema, por meio de argumentos de defesa e de acusação. O caso simulado apresenta-se como uma estratégia pedagógica que oferece a potencialidade para se trabalhar com temas e tem alcançado bons resultados na aprendizagem, pois permite debates, habilidades argumentativas, participação, ultrapassa a forma tradicional de ensino e promove o confronto de ideias por meio da controvérsia sobre as questões sociais, ambientais e tecnológicas (MARTINEZ; ROJAS, 2006; GORDILLO, 2005). Essa estratégia tem se mostrado atrativa para a aprendizagem dos estudantes, já que desenvolve habilidades argumentativas e participativas, acerca de problemas presentes (CANDITO et al., 2021, p. 138).

Neste trabalho relatamos uma prática pautada na Educação CTS realizada por estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) que promoveram um júri simulado cujo tema foi o uso animal em pesquisas científicas.

A DISCIPLINA "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE"

Autores filiados ao campo CTS e da Educação em Ciências comentam que para que a Educação CTS seja implementada em aulas da educação básica faz-se necessário inserir nos currículos das licenciaturas das Ciências da Natureza disciplinas (exclusivas ou não) que abordem as interrelações entre conhecimentos científicos e tecnológicos e questões sociais relevantes. Azevedo e cols. (2013), por exemplo, sinalizam a importância de investimento na formação de professores. O estudo realizado pelos autores mostrou que a ausência de discussões CTS e de aspectos teórico-epistemológicos e éticos impactam em visões realistas ingênuas, empiristas e positivistas sobre o avanço científico e tecnológico (AZEVEDO et al., 2013). Já Domiciano e Lorenzetti (2019), ao investigarem a produção acadêmica sobre Educação CTS com foco na formação inicial, concluíram que as pesquisas mapeadas indicam que tal perspectiva de ensino contribui "para uma percepção mais próxima do real de CT, reflexão e criticidade dos docentes, e uma prática socialmente comprometida com a formação integral dos alunos da Educação Básica" (DOMICIANO; LORENZETTI, 2019, p. 16).

Em consonância com esses estudos, e em busca de auxiliar a formação de professores que tenham desde a graduação noções teóricas e metodológicas acerca da Educação CTS, foi criada a disciplina eletiva "Ciência, Tecnologia e Sociedade" que vem sendo oferecida, desde 2014, com regularidade no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP-UERJ.

Os objetivos da disciplina consistem em: compreender aspectos teóricos referentes ao enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); apropriar-se das diferentes perspectivas curriculares CTS no âmbito do ensino formal; e elaborar estratégias didáticas em consonância com vertentes críticas no movimento CTS (UERJ-FFP, 2013).

O público da disciplina consiste em licenciandos que estão no 5º período em diante e estão próximos da conclusão dos créditos do curso. No segundo semestre de 2022, a disciplina teve 34 estudantes matriculados. Os temas das aulas foram: movimento e campo CTS; educação CTS; questões estruturais da sociedade brasileira; técnica e tecnologia; alfabetização científica; abordagem temática; ficção científica e CTS; sequências didáticas com enfoque CTS; júri simulado. A avaliação da disciplina foi feita por meio da participação no júri simulado (em grupos) e da resposta a um questionário de autoavaliação (individual).

O JÚRI SIMULADO NA DISCIPLINA CTS

A dinâmica do júri simulado foi organizada de acordo com os dois momentos propostos por Flôr (2007): 1) organização do caso simulado (seleção do problema; definição da rede de atores; elaboração da documentação) e 2) aplicação do caso simulado. Assim, dedicamos duas aulas para a atividade do júri simulado. Antes delas, como preparação, foram disponibilizados dois textos sobre a temática (POLANCZKY; KARAS; SANTOS, 2016; SÁ, 2020). Na primeira aula, estabelecemos o tema do júri, os grupos e seus atores sociais e as normas a serem seguidas. Cerca de três temas chegaram a ser mencionados, porém após votação na turma, ficou decidido que o "Uso de animais em pesquisas científicas" seria trabalhado. Pensamos, então, coletivamente, em quais seriam os atores sociais que participariam com argumentos favoráveis ou contrários e aqueles que teriam o papel de questionar os apoiadores ou opositores ao uso de animais na pesquisa científica (Quadro 1). A turma dividiu-se em grupos e foi realizado um sorteio para a definição dos papeis que cada grupo desempenharia no júri.

Quadro 1: atores sociais envolvidos no júri simulado

Favoráveis	Contrários	Questionadores
1. Empresários de indústrias de cosméticos, farmacêutica, limpeza, cigarro etc.	3. Pesquisadores contrários ao uso	5. Comitê de ética (biólogos, veterinários, biomédicos)
2. Biomédicos e pesquisadores que utilizam animais nas pesquisas	4. Defensores e ativistas dos direitos animais	6. Representantes Religiosos

A elaboração da documentação (argumentos e questionamentos) deveria acontecer ao longo das semanas que antecederam o momento da aplicação do júri simulado.

A dinâmica estabelecida foi: duração de 1h40m, sendo que os grupos favoráveis ou contrários teriam 10 minutos para apresentar seus argumentos. Em seguida, os grupos questionadores fariam três perguntas aos grupos que escolhessem. Estes teriam direito à réplica. O veredito seria dado por um júri a ser composto pela professora da disciplina, um estudante de graduação, um estudante de pós-graduação e um funcionário.

Na segunda aula foi realizado o júri. Os argumentos e questionamentos organizados pelos seis grupos encontram-se expostos no Quadro 2.

Quadro 2: argumentos e questionamentos preparados pelos grupos

Grupos	Argumentos e Questionamentos
1. Empresários de indústrias de cosméticos, farmacêutica, limpeza, cigarro etc.	• A experimentação em animais abriu portas para avanços importantes na medicina e na farmacologia. • A Lei Arouca (N°11.794/08) como ferramenta para regulamentar o uso de animais com finalidade de ensino e pesquisa científica. Também regulamenta o funcionamento de centros de criação, biotérios e de laboratórios que utilizam animais. • O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), através da comissão de ética no uso de animais (CEUA) analisa os aspectos éticos e procedimentais de cada atividade de pesquisa que envolve o uso de animais • Os Princípios Éticos no Uso de Animais, reproduzidos em diversos países, garantem que os animais submetidos a testes devem receber tratamento humanitário, além de que os atos experimentais devem impedir estresse dos animais. • O princípio dos 3 R's, estabelecidos por Russel e Burch são essenciais para o uso de animais, sendo eles: Reduction (redução dos animais utilizados), Replacement (substituição dos animais por outras alternativas) e Refinement (refinar as técnicas para evitar o estresse animal. Esses princípios devem sempre ser buscados durante a pesquisa com animais.
2. Biomédicos e pesquisadores que utilizam animais nas pesquisas	• Os animais são um modelo biológico necessário para estudar doenças e desenvolver tratamentos, em alguns casos, não é possível estudar doenças ou testar tratamentos em seres humanos por razões éticas ou de segurança então os animais são usados como modelo biológico para estudar esses processos. • A pesquisa em animais é altamente regulamentada por leis e políticas rigorosas que garantem que os animais sejam tratados com cuidado e respeito, como por exemplo: o uso de animais em pesquisas científicas é regulamentado pelo CONCEA. • A pesquisa é supervisionada por comitês de ética para garantir que todos os cuidados com os animais e os procedimentos sejam éticos e seguros. • A pesquisa em animais levou a importantes avanços médicos: muitos dos tratamentos médicos que usamos atualmente foram desenvolvidos com base em pesquisas em animais, como vacinas, medicamentos para o câncer e transplantes de órgãos. • As alternativas aos animais ainda não são completamente eficazes: embora existam algumas alternativas ao uso de animais em pesquisa, como modelos de computador e tecidos cultivados em laboratório, essas alternativas ainda não são tão eficazes quanto o uso de animais em algumas áreas de pesquisa. • Mesmo que haja uma grande quantidade de pesquisa em andamento para desenvolver e validar alternativas aos animais, ainda há desafios a serem superados antes que essas alternativas possam substituir completamente o uso de animais em pesquisa. • O uso de animais em pesquisa é justificado pelos benefícios para a saúde humana, a pesquisa em animais é considerada necessária para avançar no conhecimento médico e desenvolver novos tratamentos para doenças que afetam os seres humanos. • Na área da toxicologia, ainda não existem métodos alternativos que possam fornecer informações suficientes sobre como os compostos químicos podem afetar o corpo humano em diferentes níveis (como as células, tecidos e órgãos) e em diferentes condições (como na presença de outras substâncias ou em diferentes estágios de desenvolvimento).

3. Pesquisadores contrários ao uso	• A utilização de animais carrega uma visão antropocêntrica e perpetua a ideia de que os humanos são uma espécie "melhor" dentro da natureza. • Poucas doenças observadas em humanos também são observadas em animais (menos de 2%). • Pelas diferenças fisiológicas, é possível inferir que os efeitos de algumas substâncias nos animais diferem completamente quando sua ação é comparada em humanos. Isso mostra uma grande ineficácia desses testes. • O avanço tecnológico permite a utilização de ferramentas, capazes de simular a ação de medicamentes em um organismo no ambiente computacional. Os avanços da bioinformática permitem, por exemplo, até mesmo a simulação de redes neurais complexas, • A utilização de animais atualmente pode estar relacionada com uma resistência da indústria a substituir seus métodos por alternativas como a bioinformática que, inicialmente, demandam mais gastos com alteração de infraestrutura e adesão de mão de obra qualificada na área.
4. Defensores e ativistas dos direitos animais	• Técnicas *in vitro* são uma alternativa possível. Através da engenharia de tecidos, ramo que combina biologia, física e química, é possível simular a ação de drogas em tecidos sintéticos. • A utilização dos testes em animais está atrelada a diversas substâncias que não indicam nenhum benefício para a saúde, como o tabaco. Nesse caso, é impossível argumentar que os testes em animais visam garantir o desenvolvimento de uma tecnologia "boa" para a população. • A crítica com relação aos testes em animais não é algo moderno. Cientista como James Ferguson desenvolvem trabalho nessa área desde 1700. É possível pensar que, se a 300 anos atrás seria viável buscar por alternativas, atualmente se torna mais fácil buscar por caminhos que evitem o uso de animais. • A Constituição Federal afirma em seu artigo 4° que os animais são seres conscientes e sencientes, sendo dotados de dignidade própria. Sendo assim, é injusto aplicar de uma visão utilitarista ao pensar que a experimentação animal envolve um "bem maior" que seria voltado para a sociedade. • Embora a experimentação em animais possa ser usada para o benefício em questão do conhecimento de sua fisiologia, a maior parte dos casos se refere a utilização destes para testes voltados para verificar o efeito de substâncias em humanos. Logo, é injusto abordar que a experimentação animal também favorece os animais, já que são situações opostas e com pesos distintos.
5. Comitê de ética (biólogos, veterinários, biomédicos)	• O que acontece com os animais utilizados em pesquisas depois que o experimento é concluído? Principalmente aqueles que desenvolvem doenças o ficam debilitados, os animais são sacrificados de forma indolor? Feita para o Grupo 1. • Existem atualmente empresas que realizam seus testes com métodos alternativos e são autorizadas a lançarem seus produtos para consumo. Por que continuar realizando os testes em animais se existem outras empresas que não realizam e estão no mercado vendendo seus produtos? • Diferentemente da indústria de cosméticos, a indústria de vacinas e medicamentos pode realmente abolir o uso de animais para testes? Visto que não é possível ter certeza que os testes alternativos garantem a segurança necessárias para que os medicamentos sejam utilizados em seres humanos após. Feita para o Grupo 3. • De acordo com o artigo 225 da Constituição Federal, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial a sadia qualidade de vida, por que o posicionamento contra a utilização de animais em experimentos, se a utilização pode conceder a um propício equilíbrio do meio ambiente na produção de um medicamento, por exemplo? • Sabe-se que a maioria dos testes é praticado sem anestesia, o que causa um sofrimento longo e contínuo no animal, vocês acham que a aplicação de estratégias midiáticas poderia sensibilizar o consumidor a não comprar esses produtos fazendo com que as empresas adotem medidas alternativas?

6. Representantes religiosos	• O uso de animais em pesquisas científicas contradiz alguns ensinamentos religiosos. Por exemplo, a tradição budista ensina a compaixão universal e a proteção dos seres vivos, e a tradição hindu ensina a proteção dos animais como uma forma de adoração. Como respeitar a vida destes seres vivos ao gerar sofrimento nos animais aos utilizar em pesquisas científicas? Feita para o grupo 2. • A Parábola do Bom Samaritano (Lucas 10: 25-37) ensina o dever cristão de amar e cuidar de todos os seres vivos, independentemente de sua raça, religião ou espécie. Como obedecer aos ensinamentos descritos na parábola em meio a uma realidade que exclui parte dos seres vivos, os animais, desses cuidados quando submetidos a pesquisas científicas? Como nós cristãos podemos utilizar os "ditos" benefícios gerados por essas pesquisas se estes não respeitam aos ensinamentos da bíblia de amar e respeitar a todos? Feita para o grupo 1. • Algumas religiões com forte presença no nosso país têm como característica a utilização de animais em seus ritos, sobretudo, em práticas adotadas por grupos religiosos de matriz africana. Estes grupos possuem forte composição negra e por isso sofrem manifestação de discriminação não apenas religiosa, mas também racial. O veto à utilização de animais em pesquisas científicas traz consigo duas incertezas para estes grupos. Será criado um precedente jurídico que pode ser utilizado por outros grupos na tentativa da proibição e cerceamento dos ritos com animais por estas religiões, prejudicando e proibindo a sua prática religiosa plena? O quão prejudicial pode ser para estes grupos tão discriminados naturalmente se encontrarem situados em uma tênue linha de ilegalidade de suas práticas, esta discussão não fomentaria ainda mais o preconceito contra eles? Feita para o grupo 4. • Nossa religião nos ensina a proteger e respeitar à vida animal, pois estes possuem alma e são capazes de sentir, aprender e devem ser tratados com misericórdia. Os animais são seres semelhantes a nós. Seria justo sacrificar suas vidas em troca da vida e prosperidade humana? • Não seria mais coerente defender uma atuação mais promissora da CEUA e uma fiscalização mais efetiva durante a realização de pesquisa com animais?

Fonte: Os autores (2023)

Após a apresentação dos grupos foi dado o veredito. Infelizmente, não conseguimos contar com a presença dos convidados e, por esse motivo, ele foi composto somente pela professora da disciplina que se posicionou contrária ao uso de animais em pesquisas científicas.

Com relação à participação no júri simulado, os autores deste relato comentaram:

"Com o júri simulado aliado a disciplina de CTS pude compreender melhor na prática sobre o que seria uma consciência de responsabilidade social, que os profissionais de ciência e tecnologia têm em relação à sociedade e ao meio ambiente, e como suas práticas podem afetar a vida das pessoas. Pude ver os diversos questionamentos, as críticas e valores que a sociedade tem, e os objetivos que espera da ciência e da tecnologia. Como a participação pública na tomada de decisões sobre ciência e tecnologia é algo de muita importância, além de entender a relevância da comunicação e do diálogo. Independente do resultado do júri simulado, no meu ponto de vista todos puderam avaliar as implicações sociais, éticas e políticas da ciência e tecnologia, e como a considerar a diversidade cultural e social.

Mesmo eu defendendo um tema que não apoio, vesti a camisa do meu time, para que isso não atrapalhasse a atividade me pus num lugar fora da minha zona de conforto, tive que estudar e pesquisar mais sobre o tema e como defende-lo, eu havia certeza que não mudaria meu pensamento a respeito do uso dos animais nas pesquisas cientificas mas fiquei em cima do muro, pois os argumentos eram bons, isso me fez repensar e a considerar as implicações mais amplas do problema em questão, e me fez avaliar o caso de uma forma ainda mais completa."

"A proposta do Juri simulado adentrou em aspectos importantes do meu desenvolvimento. Estar em uma sala de aula, propondo um tema no qual a turma será responsável por elaborar argumentações complexas é, no mínimo, estranho para um aluno que está acostumado com aulas mais tradicionais.

Inicialmente assumir um posicionamento dentro de um tema complexo como a experimentação em animais, sendo esse posicionamento conflitante com o meu real posicionamento, foi um empecilho. Deparar-se com outra realidade e ter que estudá-la foi uma ótima prática, já que ao buscar o conteúdo que precisava para defender o meu ponto de vista, precisei sair da minha zona de conforto. É interessante pensar que para participar de uma simulação desse tipo além de pensar nos pontos relacionados ao seu posicionamento é necessário pensar no ponto que será abordado por outros grupos, fazendo com que seja necessário um conhecimento amplo do tema, bem como da forma externar os seus argumentos.

No final da simulação, percebo que meu posicionamento apresentou uma grande mudança e minha capacidade argumentativa relacionada ao mesmo também. Consigo observar diferentes pontos que eu nem imaginava sobre a temática proposta, como: a proibição da utilização de animais em pesquisas com a possibilidade de isto se tornar um precedente para proibição de uso religioso de determinados animais."

Notamos que se destacaram aspectos relacionados às habilidades argumentativas desenvolvidas por meio do júri simulado, inclusive quando os argumentos defendidos eram contrários à sua própria opinião. Sobre isso, Viera, Melo e Bernardo (2014) comentam que os júris simulados na formação inicial de professores orientam "o desenvolvimento de habilidades que o ensino tradicional não aborda, como o gerenciamento de argumentações" (p. 222). Ainda em acordo com esses autores, "Os júris simulados são atividades que favorecem a argumentação em salas de aula, ou seja, são recursos didáticos para promover argumentações e desenvolver as habilidades argumentativas dos estudantes (VIERA; MELO; BERNARDO, 2014, p. 222).

CONCLUSÃO

O presente trabalhou teve como objetivo apresentar uma experiência ocorrida na licenciatura de Ciências Biológicas no âmbito de uma disciplina de CTS. A metodologia de júri simulado mostrou-se como uma importante ferramenta para a consolidação de discussões teóricas que foram realizadas no decorrer do semestre como, por exemplo, a desconstrução de visões ingênuas e positivistas sobre C&T e, sobretudo, para o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos futuros professores.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2001.

AZEVEDO, Rosa O. M.; GHEDIN, Evandro; SILVA-FORSBERG, Maria Clara; GONZAGA, Amarildo M. Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de Ciências: perspectiva de complementaridade. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 18, p. 84-98, 2013.

CANDITO, Vanessa et al. A utilização do caso simulado como estratégia de ensino na formação continuada de docentes: uma abordagem CTS. **Revista Formação@Docente**, v. 3, n. 1, p. 136-149, 2021.

DOMICIANO, Tamara D.; LORENZETTI, Leonir. A Educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 11-21, 2019.

FERNANDES, Rebeca. C. A. **Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais:** um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012). Tese (Doutorado em Educação). Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2015 (p. 33-64).

FLÔR, Cristhiane C. Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-8, 2007.

POLANCZKY, Carla; KARAS, Mariane Beatriz; SANTOS, Rosemar A. dos. A temática energia e vida: articulação de pressupostos CTS nas aulas de ciências no ensino fundamental**. Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 1891- 1903, 2016.

SÁ, Natália Luiza. **Alimentos transgênicos**: abordagem CTS e a tomada de decisão em três tempos. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação). Belo Horizonte: FaE/UFMG, 2020.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos; AULER, Décio. (Orgs.). **CTS e Educação Científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011 (p. 21-47).

UERJ. FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Ementa Disciplina "Ciência, Tecnologia e Sociedade"**. São Gonçalo, RJ: DCIEN/FFP-UERJ, 2013.

VIERA, Rodrigo D.; MELO, Viviane F. de.; BERNARDO, José Roberto da R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de Física: o problema do "gato". **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 203-225, 2014.

SEXO, SEXUALIDADE E PRAZER: SENSIBILIZANDO SOBRE A SÍFILIS EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO POPULAR EM CIÊNCIAS

Gabriela Garcia Nóbrega de Figueiredo
Docente no Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP), Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ)
ferreirangelo72@gmail.com

Francisco José Figueiredo Coelho
Pesquisador do Grupo de Pesquisa Educação e Drogas (GPED), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PPGEBS), Instituto Oswaldo Cruz (IOC), FIOCRUZ.
educacaosobredrogas@gmail.com

RESUMO

Estudos recentes apontam um crescimento de casos de sífilis entre jovens e adultos. Infelizmente uma boa parte desses casos se desenvolvem no Brasil. Atualmente observa-se que em muitos casos o tratamento da sífilis não ocorre, ou ocorre de forma ineficiente, o que pode levar a um acometimento sistêmico no indivíduo portador. Por isso investir em ações educativas, sobretudo no espaço escolar, se torna fundamental. Partindo desse contexto foi elaborada uma oficina sobre sífilis com alunos do ensino médio diurno e noturno de uma escola pública estadual, parte de um Projeto de Educação Popular em Ciências. Nesse alinhamento, a oficina buscou conhecer as experiências prévias dos estudantes, fomentando um espaço de diálogo acolhedor e participativo sobre a sífilis. A partir de duas estratégias, de problematização e um quiz, a oficina apurou a sensibilidade e estimulou novos olhares sobre o tema. A partir deste relato de experiência, foi possível perceber a oficina como atividade promissora não apenas para os trabalhos educativos escolares, mas parece ser potencial para outras ações educativas fora da escola, uma vez que tem sua centralidade da permuta de saberes entre diferentes grupos e na redução de danos para a prevenção da sífilis e outras infecções sexualmente transmissíveis.

Palavras-chave: ensino de ciências e biologia, educação popular, redução de danos, s**ífilis**.

1. INTRODUÇÃO

Dúvidas sobre sexo, sexualidade e Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) são frequentes entre estudantes de diferentes faixas etárias, nas escolas públicas ou privadas. Isso revela não apenas curiosidades sobre o temário, mas também anseios e mitos sobre como lidar com o corpo. Seja por desinformação ou por preconceitos, parcela dos jovens e adultos ainda em processo de escolarização, acaba desenvolvendo alguma infecção via sexual.

Distintos estudos (ARAÚJO, ROCHA, CAVALCANTE, 2015; SILVA, ARAÚJO, TERÇARIOL *et al.*, 2021; SANTANA, BARBOSA, SANTOS, 2019) reconhecem o aumento de IST na população brasileira, especialmente entre jovens. Em nosso país, nos últimos anos, temos registrado aumentos pontuais de sífilis, a saber: a adquirida, em gestante e a congênita (SANTANA, BARBOSA, SANTOS, 2019), todas resultantes da infecção gerada pela bactéria *Treponema pallidum*. Nessa lógica, convém lembrar que quando o tratamento da sífilis não ocorre, ou ocorre de forma ineficiente pode desenvolver no indivíduo um acometimento sistêmico – a infecção pode favorecer o surgimento de lesões que facilitam o contágio de outras IST, como o HIV/Aids (ARAÚJO, ROCHA, CAVALCANTE, 2015).

De acordo com Silva, Araújo, Terçariol, *et al.* (2021), homens desenvolvem mais sífilis do que mulheres e as crianças contraem a sífilis de forma congênita. Os jovens também são vulneráveis a contrair DST/HIV justamente por iniciarem a vida sexual cada vez mais cedo e possuírem mais parceiros sexuais, em comunhão com a perspectiva de Araújo, *et al.* (2015). Segundo Souza (2020) essa vulnerabilidade dos jovens está associada ao fato de a adolescência ser um período de transição entre a infância e a idade adulta. A adolescência se caracteriza por ser uma fase que traz consigo modificações marcantes na anatomia, fisiologia e fatores psicossociais. Com as mudanças no corpo dos jovens, há o despertar da afetividade, do interesse sexual e de conflitos comportamentais como a ansiedade, a vergonha, a aflição, a insegurança e a vulnerabilidade. Essa nova fase é cercada de curiosidades, além da necessidade de afirmação em grupos. Tais fatores levam os adolescentes a se envolverem em comportamentos sexuais de risco e a não aderirem a medidas preventivas, fato que os torna mais suscetíveis a adquirirem IST. (SOUZA, 2020)

Nesse alinhamento, cabe considerar a proposta de Santana, Barbosa e Santos (2019) ao reconhecer a necessidade do levantamento de indicadores e o conhecimento dos determinantes desse número crescente de casos de sífilis nas populações específicas, para que se possa então direcionar medidas de intervenção nas mesmas.

Indo na contramão dessa realidade, convém lembrar nas práticas educativas e em como as escolas podem se tornar espaços potenciais para conversar sobre o tema da sífilis, buscando construir um espaço de diálogo e aprendizagem de forma mais leve e menos opressora. Segundo Souza (2020) as ações educativas visam o fornecimento de informações fidedignas, específicas e devem ser de amplo acesso a população de adolescentes e jovens. Essas ações têm como intuito favorecer a promoção da saúde cuja finalidade seja influenciar positivamente a escolha e a manutenção de práticas saudáveis e dificultar as práticas de risco.

Quer dizer, como apontam Coelho e Monteiro (2019), é possível desviar do caminho reducionista de compreender o espaço educativo apenas como espaço de informação, avançando no entendimento da escola como espaço sociocultural e mobilizador de sensibilidades. Assim, debater o corpo, a sexualidade e a sífilis pode estimular contextos motivacionais de esperança na sala de aula, favorecendo debates sociais mais amplos na escola que fomentem olhares para além do corpo biológico e permitam reflexões que possibilitem reduzir riscos e danos à saúde dos escolares (COELHO, MONTEIRO, 2019).

Considerando tais premissas, na busca dessa articulação entre os saberes técnicos e as experiências dos estudantes, Santos, Coelho e Silva (2023) entendem a escola como espaço potencial para a troca de saberes, ideias e reflexões entre diferentes agentes. Essa permuta, na visão dos autores, por si só já se configura como um caminho interdisciplinar que favorece novos olhares em relação a diferentes questões sociais. Este é um desafio da Educação popular, que busca desconstruir os valores desiguais às fontes de conhecimento em permuta. Pensar em práticas de Educação Popular não demandam necessariamente usar de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) mais avançadas para que o trabalho pedagógico se torne atraente. Partir das experiências dos estudantes e propiciar espaços interativos para que os saberes científicos e os populares circulem e se integrem num diálogo horizontal favorece a elaboração de novas e inusitadas técnicas pedagógicas (SANTOS, COELHO, SILVA, 2023).

Desse modo, o Ensino de Ciências e Biologia através de iniciativas pedagógicas que trabalhem a sexualidade e as IST se apresenta como um aliado na busca de minimizar os riscos e danos acerca do diagnóstico precoce da sífilis e outras infecções, esclarecendo e orientando para que haja quebra da cadeia de transmissão. Diante da introdução apresentada, o objetivo deste trabalho é relatar e comentar como aconteceu uma oficina

sobre sífilis, com estudantes do ensino diurno e noturno de uma escola pública estadual, comentando os aportes redutores de danos que subsidiaram a proposta.

2. A OFICINA SOBRE SÍFILIS: DA PROPOSTA PEDAGÓGICA AO PÚBLICO PARTICIPANTE

O relato de experiência aqui trazido resulta de uma oficina sobre sífilis, realizada em outubro de 2022, no bojo de um Projeto de Educação Popular em Ciências (PEPCiências) que ocorre em escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, desde 2018. Convém lembrar que o PEPCiências, pautado nos pressupostos da educação popular, gerencia sua abordagem a partir das experiências e saberes prévios dos estudantes (SANTOS, COELHO, SILVA, 2023).

Por ocorrer no período noturno, os jovens do ensino médio e fundamental II participantes, precisam da prévia autorização dos pais. Essa congregação de públicos, permite uma permuta de saberes que torna o debate sobre a sífilis mais convidativo e menos reducionista (COELHO, MONTEIRO, 2019).

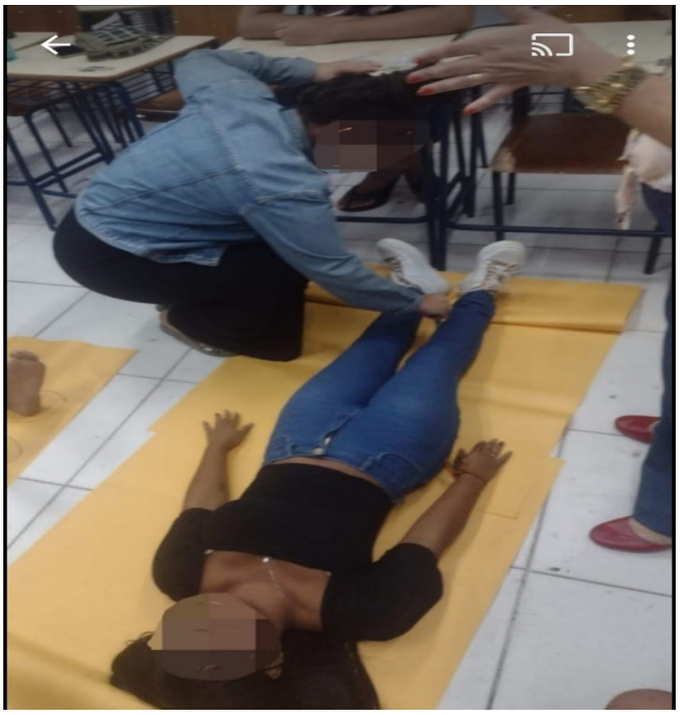
Acerca da oficina, ela teve duas horas de duração, sendo organizada em duas etapas a saber: uma problematização e um quiz. Tais estratégias buscaram construir cenários educativos que promovessem questionamentos e indagações sobre as certezas e incertezas científicas (no caso das IST e, particularmente, da sífilis), como sugerido por Santos, Coelho e Silva (2023).

Quando os jovens reconhecem os sinais e sintomas mais comuns resultantes de infecção por IST, isso pode contribuir para o autocuidado e assim os conduzirem a busca por ajuda técnica nos serviços de saúde para o diagnóstico e tratamento específicos. Por sua vez, quando o conhecimento é equivocado e está associado à falta de informação e às condições biológicas, contribuem para o aumento da vulnerabilidade na transmissão de IST na adolescência. (SOUZA, 2020)

A primeira etapa, da problematização, constituiu-se da exploração das realidades do grupo, buscando conhecer os saberes anatômicos, culturais e sexuais dos participantes. O assunto foi introduzido de forma descontraída para que os estudantes demonstrassem seus conhecimentos sobre sua própria anatomia. Para isso os participantes foram organizados em dois grupos menores, um contendo apenas pessoas do sexo masculino e o outro contendo apenas pessoas do sexo feminino. Cada grupo recebeu duas folhas de papel pardo e elegeram dois voluntários para se deitarem sobre as folhas. Logo após foi pedido que os demais integrantes desenhassem as silhuetas de um homem e de uma mulher, ou seja, traçassem o contorno. Finalizado o contorno os voluntários se levantaram e foi pedido para que cada grupo desenhasse o aparelho reprodutor masculino e feminino nas silhuetas.

A grande intenção desta atividade foi estimular que os grupos se tornassem sensíveis ao desenho do corpo e refletissem acerca dos órgãos sexuais e das diferenças primárias entre eles, buscando entender o corpo não apenas como estrutura física, mas reconhecendo seus aspectos biopsicossociais, como apresentado na (Fig.1):

(Fig.1) – Dinâmica do reconhecimento do corpo e dos órgãos genitais na problematização inicial.



Fonte: os autores

Acerca da segunda etapa do quiz, embora elas partissem do viés mais informativo, permitiram que a mediadora da oficina (a primeira autora do relato) pudesse conectar o tema com outras dimensões de ordem social (ARAÚJO, ROCHA, CAVALCANTE, 2015; COELHO, MONTEIRO, 2019). Nessa ótica, partimos das questões técnicas, com ênfase na profilaxia e saberes gerais sobre os mecanismos de infecção. Essa atividade apresentou 7 perguntas, como apresentado no quadro 1:

Quadro 1 – Questões utilizadas no Quiz sobre sífilis

Primeira questão - Atualmente a sífilis está inserida nas:

a) DST
b) IST
c) Doenças crônicas

Segunda questão - Quantos tipos de sífilis existem?

a) 01
b) 02
c) 03

Terceira questão - Qual é o agente causador da sífilis?

a) *Treponema pallidum* (bactéria)
b) HIV (vírus)
c) *Candida albicans* (fungo)

Quarta questão - A sífilis pode contribuir para a contaminação e aumento da infecção de qual outra doença?

a) HIV
b) HPV
c) Candidíase

Quinta questão - O tratamento da sífilis é:

a) Rápido, em média até 01 mês
b) Média duração, até 06 meses
c) Longa duração, até 1 ano

Sexta questão - Quais dessas populações contraem sífilis mais facilmente?

a) Crianças
b) Jovens
c) Mulheres adultas
d) Homens adultos

Sétima questão - Qual o melhor local para buscar ajuda contra a sífilis?

a) Em postos de saúde pública
b) Na família
c) Com os colegas da escola

Fonte: Os autores

Cada questão permitia um di**álogo** sobre tais situações: como as pessoas com sífilis vem sendo tratadas pela sociedade há séculos, o conhecimento do próprio corpo no que diz respeito aos aparelhos masculino e feminino, como são as lesões nas peles das genitálias feminina e masculina, o reconhecimento das fases da sífilis (primária, secundária e terciária), onde buscar apoio e tratamento especializado, quais outros órgãos a sífilis lesa e formas de prevenção e tratamento.

3. IMPRESSÕES GERAIS ACERCA DA OFICINA SOBRE SÍFILIS

Embora a oficina tenha ocorrido no período de duas horas, a sua intenção geral foi sensibilizar os participantes – estudantes do ensino médio diurno e noturno e da NEJA – para o explorar de seus próprios corpos, convidando-os a parar por um momento e refletir sobre estruturas fundamentais que os mesmos possuem. Nesse caminho, foi possível perceber que poucos sabiam sobre a localização espacial de alguns órgãos, sobretudo dos sexuais. Já esperando tal resultado, a ideia foi problematizar e questionar ao grupo se, de fato, os traços que faziam sobre o papel faziam sentido.

A ação anterior foi seguida pelo Quiz, que revelou um conhecimento razoável sobre a sífilis. A intenção, contudo, não foi quantitativa, de perceber o que sabiam ou não sobre o tema, mas partir de um cenário para o mediador indagar sobre a necessidade do que traziam e dialogar com tais respostas a fim de conhecer o que o grupo pensava como um todo. Embora trouxessem muitas dúvidas sobre a sífilis, relataram conhecimentos familiares e trouxeram anseios sobre o Sistema Único de Saúde (SUS), oferendo à atividade um dimensionamento importante para promover um debate mais social acerca do corpo e das IST.

Ao final da oficina, foi indagado aos estudantes se haviam apreciado a atividade e o que mudariam. A atividade pareceu ser aceita pela maioria, dos quais alguns demandaram que o debate das IST fosse mais trabalhado nas aulas de Biologia.

De forma geral, os participantes reconhecem as falhas e inadequações sobre a organização anatômica do corpo e se sentem acolhidos e motivados a conversar quando o contexto não é de opressão, mas sim de diálogo, pontos favoráveis para reconhecer que os pressupostos da Educação Popular fazem sentido nas atividades escolares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sífilis é uma infecção silenciosa e o seu índice de incidência em relação ao Brasil/Mundo não cai com o passar dos anos, mesmo com a aplicação de diferentes protocolos de Saúde. Por isso, é importante reconhecer as atividades educativas sobre ela e as demais IST como uma estratégia de Educação em saúde fundamental para esclarecer e orientar os jovens e adultos em fase de escolarização.

Obviamente não somos ingênuos de compreender que este relato seja uma solução educativa. A oficina sobre sífilis teve suas limitações e potencialidades, mas a entendemos como uma atividade reflexivo-educativa que fomenta a permuta de experiências entre os participantes e pode ser realizada no período de dois tempos de aula (em torno de duas horas), podendo ser uma atividade utilizada ou adaptada por outros professores na escola.

Pautada nos pressupostos da Educação popular, o relato de experiência aqui trazido reconhece a atividade como estratégia educativa de simples adaptação para atividades escolares ou até mesmo para ser utilizada em oficinas e formações de diferentes programas educativos em saúde, como o Programa Saúde na Escola e outras iniciativas estaduais e municipais que explorem os saberes cotidianos e busque articulá-los com os saberes técnicos profiláticos e terapêuticos.

Tendo em vista a proposta deste X Encontro Regional de Ensino de Biologia, convém compreender como a forma de pensar o ensino-aprendizagem tem se transformado ao longo destes anos. Pensar no debate da sífilis e das demais IST de forma biopsicossocial revela o quanto as pesquisas em ensino avançaram e, sobretudo, permitiram suportes teóricos para que novas atividades educativas brotem. Este relato é um exemplo do respaldo da literatura em ensino para ajudar na elaboração e na condução de atividades pedagógicas mais humanizadas.

Entendemos que, as práticas educativas em biologia e saúde não deve priorizar apenas sua dimensão informativa, mas – especialmente – considerar as experiências de vida dos alunos e possibilitar que o espaço da escola se torne um grande espaço de trocas de saberes, possibilitando a exploração das culturas, o que tentamos mostrar com o relato desta oficina. Quer dizer, autorizar que este tipo de discussão sobre o corpo, sobre a sexualidade e sobre os cuidados com a saúde do homem e da mulher pode ser um caminho potencial para alastrar todo o temário social que o tema evoca, principalmente no que diz respeito a sexualidade. Como proposta deste evento, que novos relatos de experiências surjam e propiciem reencontros e novos encontros favoráveis a um novo momento de esperança que buscamos atingir na Educação em ciências.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A. I. L.; ROCHA, A. F. B.; CAVALCANTE, E. G. F. Doenças sexualmente transmissíveis atendidas em unidade primária de saúde no Nordeste do Brasil. Cad. Saúde Colet., 2015, Rio de Janeiro, 23 (4): 347- 353.

COELHO, F. J. F.; MONTEIRO, S. Ensino de Ciências e Biologia e Educação sobre Drogas: diálogos necessários. In: IX Encontro Regional de Ensino de Biologia da 2ª regional. Rio de Janeiro, 2019. Anais... Rio de Janeiro: Colégio de Aplicação da UFRJ e Colégio Estadual Ignácio Azevedo do Amaral.

SANTANA, M. V. S.; BARBOSA, P. N. G.; SANTOS, J. F. L. Sífilis gestacional na Atenção Básica. Diversitas Journal. vol 4, n. 2 (mai./ago.), 2019, pp: 403-419. DOI: 10.17648/diversitas-journalv4i2.783

SILVA, E. S.; COELHO, F. J. F.; SILVA, M. L. In: COELHO, F. J. F.; MEIRELLES, R. Ensino-aprendizagem em Biociências e Saúde: teoria e prática na pesquisa. PEPCIÊNCIAS: uma proposta de ensino-aprendizagem baseada na permuta de saberes via educação popular. Curitiba: CRV, 2023. pp 195 – 204. DOI: DOI 10.24824/978652514024.7

SILVA, P. G.; ARAÚJO, L. M. S.; TERÇARIOL, C. A. S. et al. Produção e validação de tecnologia educacional sobre cuidados de enfermagem para prevenção da sífilis. Rev Bras Enferm. Suppl 5, n. 74, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0694.

SOUSA, R. F. V.; INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS: PERCEPÇÃO DE ADOLESCENTES E JOVENS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICO DE REFERÊNCIA NO ESTADO DO PIAUÍ. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical. INSTITUTO OSWALDO CRUZ. TERESINA- PI. 180 páginas. Maio de 2020.

A PRESENÇA DO TEMA SENTIDO DE VIDA E SAÚDE MENTAL NA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Arthur Antunes Santos Alexandre
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
arthur.alexandre@unirio.edu.br

Lúcia Helena Pralon de Souza
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
lucia.h.souza@unirio.br

RESUMO

Este texto busca refletir sobre a prevalência do tema saúde mental e sentido de vida na pesquisa em ensino de ciências e biologia por meio dos resultados de uma análise de campo realizada nos anais de importantes eventos da educação no Brasil. Assim, objetivou-se perceber como o campo educacional e do ensino de ciências e biologia está considerando este tema e analisar também a presença do referencial teórico da pesquisa, a Logoterapia e Análise Existencial de Viktor Frankl. Os dados sugerem que há uma baixa produção relacionada à temática da saúde mental e do sentido de vida, o que sugere que o campo da educação em ciências e biologia oferece grande oportunidade de encadeamentos de pesquisas que considerem a temática, dada sua relevância para os tempos atuais.

Palavras-chave: saúde mental, sentido de vida, educação em saúde, logoterapia

INTRODUÇÃO

O mundo ainda vive um período de retomada e readaptação depois do grande desafio enfrentado no contexto da pandemia de COVID-19, sobretudo, nas populações mais vulneráveis, os efeitos foram ainda mais sentidos (OPAS, 2021). Na américa latina por exemplo, região que concentra grande parcela da população indígena e afrodescendente no mundo, em decorrência da pandemia, observou-se o agravamento da violência doméstica, do abuso infantil e da violência de maneira geral (OPAS, 2021). O distanciamento social, medida adotada para conter a propagação do vírus causador da Covid-19, levou ao fechamento e paralisação de inúmeras atividades, incluindo setores importantes como a escola. Aos poucos vamos percebendo os mais variados impactos deixados pela pandemia, no entanto, um fator que se coloca em evidência, são os transtornos relacionados à saúde mental da população, e de maneira particular dos jovens.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS 2021), no Brasil um levantamento nacional apontou taxas de 61% de depressão e 44% de ansiedade na população em geral e afirma ainda que o fechamento das escolas foi um fator que agravou este cenário (OPAS, 2021). Este contexto no âmbito escolar nos desperta para a necessidade de refletir e apontar caminhos possíveis para a promoção da saúde global no interior da escola. A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) aponta a promoção da saúde física e emocional como um dos objetivos gerais para a educação básica (BNCC, 2018). Vale ressaltar ainda que, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca a importância de se considerar o público jovem como alvo de ações de promoção à saúde mental (OMS 2021), por meio do documento "Vida ao Vivo: Um Guia de Implementação para a Prevenção do Suicídio em Países" reforça que o período entre 10 e 19 anos é particularmente crucial para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a promoção da saúde mental.

Um outro fenômeno muito característico na juventude e que merece atenção é o Vazio Existencial, termo cunhado por Viktor Frankl (1905-1997) para designar aquela expressão apática e de aparente falta de sentido de vida, presente em muitos jovens na atualidade (FRANKL, 2011). Segundo Frankl (2011), o vazio existencial pode ser considerado um fenômeno de massa que caracteriza a juventude e que assume corpo na dimensão societal em comportamentos como a adicção, a agressão e o suicídio (FRANKL, 2011). Uma das razões para este fenômeno do vazio existencial se radica na perda das tradições e dos instintos. O ser humano, não sabe mais o que quer ou para onde vai. Antes, eram os seus instintos que lhe orientavam, juntamente com as tradições que lhe apontavam o que fazer, com a perda dessas duas lâmpadas, a ser humano está fadado ao conformismo (fazer o que todos fazem) ou ao totalitarismo (fazer que outros lhe mandam fazer), atitudes muito presentes em meio aos jovens (FRANKL, 2011).

Neste sentido, faz-se necessário um empenho por parte dos educadores na promoção da saúde no âmbito da escola, nas mais amplas noções do termo, incluindo a saúde mental e existencial. Portanto, este trabalho se radica nesta prerrogativa e pretende refletir sobre o tema a partir de uma breve análise de campo com um levantamento quantitativo das pesquisas que consideram este tema no campo da Educação e do Ensino de Ciências e Biologia. O texto apresenta também, uma breve discussão teórica sobre a promoção da Saúde Mental e o Sentido da Vida a partir da Logoterapia e Análise Existencial no contexto da Educação.

EDUCAR PARA O SENTIDO DA VIDA

Educar vem do verbo em latim *Educere*, que em última análise significa “conduzir para fora”, para o mundo. Neste sentido do termo, a educação assume o papel de trazer para fora aspectos já presentes na vida dos educandos, numa postura autotranscendente (AQUINO, 2012). Reduzir o papel da educação a mera transferência externa de conteúdos é uma erro apontado por diversos autores, dentre eles, Viktor Frankl, médico neurologista Vienense, fundador da Logoterapia e Análise Existencial, conhecida como a psicologia do sentido da vida. Para este autor, a educação deve se comprometer em oferecer condições para que os estudantes encontrem sentidos únicos contidos em cada situação da vida. Sobre isso, Frankl (2011), afirma:

> “[...] a educação não deve limitar-se a transmitir conhecimento, nem contentar-se com o repasse das tradições. Ela deve sim, refinar a capacidade humana de encontrar aqueles sentidos únicos que não se deixam afetar pelo declínio dos valores universais. Essa capacidade humana de encontrar o sentido escondido por trás de cada situação singular é o que chamamos de consciência. A educação deve, portanto, guarnecer o homem com os meios para encontrar sentido.” (FRANKL, 2011 p. 108)

Assim, o autor desenvolve sua teoria pautada no fundamento básico de que a vida tem sentido em toda e qualquer circunstância. Elucidando que, quando o ser humano é capaz de engajar-se na busca por um sentido existencial, está munido de ferramentas que lhe protegem do vazio existencial, tornando-se portanto, fator de promoção da saúde mental (AQUINO, 2012). Para melhor percepção e compreensão dos caminhos teóricos traçados por Frankl, faz-se importante um aceno acerca de alguns fundamentos teóricos da Logoterapia e Análise Existencial.

A Logoterapia e Análise Existencial (LAE) é um sistema prático e teórico da Psicologia Clínica desenvolvido pelo médico psiquiatra austriaco Viktor E. Frankl (1905-1997). Considerada a terceira escola

Vienense de psicoterapia, precedida pela Psicanálise de Freud e a Terapia Analítica de Adler respectivamente, é conhecida como a psicoterapia centrada no sentido por analisar a motivação primordial do homem que, compreende a busca por um sentido existencial (FRANKL 1987). Foi durante sua experiência nos campos de concentração durante a Segunda Guerra Mundial que Frankl pôde confirmar a sua tese que já vinha sendo desenvolvida e somente depois, como sobrevivente, pôde conquistar notoriedade social e acadêmica com sua teoria.

A logoterapia se sustenta sobre três pilares: A Liberdade da Vontade, a Vontade de Sentido e o Sentido da Vida (FRANKL, 2011). O primeiro deles se opõe ao determinismo que entende o ser humano sob uma perspectiva limitada aos seus condicionamentos, como afirma Frankl (2011, p. 26): "O homem não é livre se suas contingências, mas, sim, livre para tomar uma atitude diante de quaisquer que sejam as condições que são apresentadas a ele" (FRANKL, 2011, p. 26)

A Vontade de Sentido define-se como a motivação primeira do ser, que não está pautada na busca por prazer, o que se opõem aos pressupostos da psicanálise; ou poder, como sugere a psicologia de adler mas, estas são derivações da motivação primordial da pessoa humana, isto é, sua vontade de sentido. Conforme Frankl (2011, p. 50): "O que chamo de 'vontade de sentido' pode ser definido como o esforço mais básico do homem na direção de encontrar e realizar sentidos e propósitos" (FRANKL, 2011 p. 50) Quanto ao Sentido da Vida, o terceiro pilar da Logoterapia, Frankl (2011, p. 89) afirma: "nosso argumento é de que há um sentido para a vida - isto é, um sentido pelo qual o homem sempre esteve a buscar - e de que o homem tem a liberdade de engajar-se, ou não, na realização desse sentido." (FRANKL, 2011 p. 89). Assim, Viktor Frankl apresenta a vivência dos valores como meio pelo qual o ser humano realiza sentido de vida, valores estes definidos como Valores de Criação, de Experiência e de Atitude. (FRANKL, 2011)

Quanto aos valores de criação, estes estão ligados às potências criativas do ser humano. Tudo aquilo que pode ser criado, doado, realizado pela pessoa e deixado no mundo como um "legado". Os valores de experiências vão no sentido oposto, dizem respeito às vivências em que o sujeito é receptor. Por exemplo, o ato de contemplar uma bela paisagem, se traduz numa experiência de realização de valores de experiência. Por fim, os valores de atitude se traduzem nos momentos em que o ser humano se confronta com uma realidade que não pode mudar mas ainda sim faz uma escolha para além de si mesmo. (FRANKL, 2011).

Em sua visão antropológica, o autor desenvolve duas noções básicas: A primeira apresenta a visão "noológica" (Espiritual) do ser humano, que corresponde aos fenômenos especificamente humanos, é importante destacar que, para Viktor Frankl, "espiritual" não assume aqui uma conotação religiosa e sim que, é nessa dimensão que se localiza a tomada de posição em face das condições corporais e de existência psíquica, além das decisões pessoais de vontade, intencionalidade, interesse prático e artístico, criatividade, senso ético e a compreensão do valor (LUKAS 1989). A segunda, a visão de uma "ontologia dimensional", aponta para o modo por meio do qual a Logoterapia organiza e enxerga as dimensões que compõem a pessoa humana: Corpo, Mente e Espírito. Frankl (1978, p. 177) descreve que:

> "O homem é mais do que organismo psicofísico, é pessoa espiritual. Nessa qualidade, é livre e responsável, livre "do" psicofísico e "para" realização de valores e o preenchimento do sentido de sua existência. É um ser que luta para realizar valores e preencher o sentido. Não identificamos no homem apenas a luta pela vida, mas também a luta pelo sentido da vida. E auxiliá-lo nessa luta é talvez a ação mais notável da ação psiquiátrica". (Frankl 1978, p. 177)

No tocante à visão dimensional de ser humano, a Logoterapia apresenta o ser enquanto manifestação

"BioPsiquicaEspiritual", ou seja, não exclui ou diminui o papel de uma ou outra dimensão, pois fazem parte de um todo dinâmico e indissociável. Para a Logoterapia, a pessoa constitui um "In-dividuum". Frankl define o ser humano como uma unidade na pluralidade, preservando tanto a sua unidade antropológica, quanto a sua diversidade ontológica, complementar e antagônica. (FRANKL, 2011)

A Logoterapia e Análise Existencial (LAE) como uma teoria do campo da psicoterapia, tem sido amplamente utilizada em outras áreas do conhecimento como na psicologia da saúde, no campo do trabalho e das organizações e sobretudo na educação. A educação segundo a logoterapia deve caminhar na contramão dos reducionismo biológicos, sociais e psíquicos, a fim de possibilitar a formação de cidadãos críticos e conscientes das potências de sentido e realização existentes na sua vida. Segundo Frankl (2011), o sentimento de vazio e falta de sentido é reforçado pelo modo reducionista como a educação em muitos momentos se comporta. Esta visão que enxerga o estudante além das suas contingências, tem o papel de formar a sua consciência pautada sobretudo na liberdade e na responsabilidade, assim, os estudantes são despertados numa atitude singular de sentido e realização existencial que é meio de promoção para a saúde mental. (AQUINO, 2011)

Desta forma, a educação nos pressupostos da LAE tem a proposta de formar o ser humano em sua totalidade, no seu ser biopsicoespiritual e encontra eco em Paulo Freire (2017) quando defende uma educação crítica e problematizadora da realidade, compreendendo o ser humano para além dos seus reducionismos, biológicos, psíquicos e sociais. Freire (2021) descreve que seres humanos em uma situação concreta de opressão são proibidos de ser, o que fere a ontológica e histórica vocação dos seres humanos - a do ser mais. Dessa forma, a luta para realizar valores e preencher o sentido de vida é uma ação notável, não só de ação do campo da psicologia, mas também da ação educacional, que deve abranger especialmente os jovens estudantes.

ANÁLISE DE CAMPO

Para uma visão ampla e mais geral sobre o desenvolvimento desta temática foi realizado um levantamento dos anais das últimas cinco reuniões de três importantes eventos da área da educação e do ensino de ciências e biologia. Foram selecionadas as seguintes reuniões científicas - todas de caráter nacional: As Reuniões Científicas da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (ANPEd), os Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO).

Em todos os eventos, analisamos os anais das últimas cinco reuniões e utilizamos como ferramenta de busca a categorização de acordo com a área temática ou grupo de trabalho nos eventos e a utilização de quatro palavras-chave de busca, são elas: "saúde mental", "sentido de vida", "educação" e "logoterapia". Nas reuniões da ANPEd analisamos os trabalhos do GT-20 Psicologia Educacional, no ENPEC e no ENEBIO, nossa busca se concentrou nas áreas de concentração de educação em saúde. A fim de refinar a nossa busca, além do uso das palavras-chave, uma vez identificados os GT's ou Áreas Temáticas, analisamos os títulos de todos os trabalhos contidos nos anais das respectivas áreas de concentração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de trabalhos apresentados nas últimas cinco reuniões da ANPEd, as reuniões analisadas foram a 36ª reunião realizada em 2013, a 37ª realizada em 2015, a 38ª realizada em 2017, a 39ª realizada em 2019 e a 40ª realizada em 2021. A busca foi feita no grupo de Trabalho Psicologia e Educação

(GT 20) e foram encontrados um total de setenta e três (73) trabalhos, dos quais apenas quatro (4) fazem referência à saúde mental. Dos quatro trabalhos encontrados um (1) está inserido nos anais da 39ª reunião realizada em 2019 e três (3) encontram-se nos anais da 40ª Reunião realizada em 2021. Os temas em saúde mental foram nos mais variados desdobramentos como: sofrimento psíquico docente e discente, depressão e criatividade, sofrimento e adoecimento psicológico e psicanálise, educação e saúde mental.

No ENPEC, foram encontrados um total de 188 trabalhos, dos quais, dois (2) tinham relação com a temática. Os encontros analisados foram o 9ª ENPEC realizado em 2013, o 10ª em 2015, o 11ª em 2017, o 12ª em 2019 e o 13ª realizado em 2021. Nos anais do 12ª e do 13ª ENPEC foram encontrados trabalhos com a temática da pesquisa. Com relação ao ENEBIO, constatou-se uma particularidade, apenas a partir do VI ENEBIO, realizado em 2016, se observa a criação de uma área temática específica para educação em saúde, isto dificultou nossa busca nos eventos anteriores, ainda assim, o fizemos por meio das "palavras-chave" relacionadas, no entanto, o somatório exato de trabalhos na área temática relacionada à educação e saúde só foi possível nos últimos três eventos, o que nos deu um total de 218 trabalhos, dos quais, apenas dois (2) apresentavam a temática da saúde mental, situados nas duas últimas edições do ENEBIO, a 7ª edição em 2018 e a 8ª em 2021.

A evolução quantitativa dos trabalhos com essa temática é um fator a ser pontuado. Todos os textos encontrados estão concentrados nas últimas duas reuniões em cada um dos eventos analisados. Em 2018 foi encontrado um trabalho no ENEBIO, em 2019 um trabalho na ANPEd e um trabalho no ENEBIO e em 2021 três trabalhos na ANPEd e dois no ENPEC. O salto quantitativo no número de textos apresentados, observado sobretudo nas reuniões da ANPEd, podem sugerir, além de um aumento da valorização do tema, uma influência do contexto causado pela pandemia de Covid-19. No entanto, não se pode deixar de considerar que nos últimos anos, este tema tem se tornado central em discussões sobre educação nos diferentes âmbitos da produção acadêmica e estas reuniões como importantes difusoras do saber científico nacional são eventos que legitimam essa produção e reforçam a importância da investigação em educação e saúde e saúde mental.

No que versa o ensino de ciências e biologia em específico, torna-se pertinente um olhar sobre os dois eventos da área que foram analisados neste trabalho. Ao nos debruçarmos sobre os dois trabalhos encontrados no ENPEC, percebe-se que suas temáticas estão voltadas para a formação docente e para o ensino superior especificamente. Os textos revelam um interesse do campo nos contextos relativos à formação de professores de ciências da natureza como um caminho amplo de formação em saúde e, sobretudo, saúde mental. Ademais, estas revelam também uma preocupação com os contextos de crise no ensino superior que podem potencializar as problemáticas relativas às questões de ordem emocional e psicológica.

Com relação aos textos encontrados no ENEBIO, estes revelam uma maior preocupação com as práticas docentes que podem impactar e contribuir positivamente para a qualidade da saúde dos estudantes. Um dos trabalhos, explora uma prática de prevenção ao suicídio - este foi o único trabalho encontrado que considerava o tema de maneira específica e ainda narrava uma prática interventiva com vista na prevenção do mesmo. O outro texto articula o conteúdo curricular da disciplina de biologia no âmbito das IST ‹s para fomentar uma prática de educação socioemocional. Desta forma, apontam-se inúmeros caminhos no ensino de ciências e biologia em que o tema da saúde mental e/ou emocional pode ser considerado e devidamente trabalhado.

Posto isso, considerando os resultados desta análise de campo, percebe-se que a área do ensino de ciências e biologia oferece uma gama infinita de possibilidades de trabalhos que podem fomentar a educação em saúde no contexto da saúde mental. Apesar de um número pequeno de trabalhos encontrados, a grande

variedade de temas correlatos nos aponta que muitas são as possibilidades de interface teórico-metodológicas acerca do tema. Não foram encontrados trabalhos com a LAE, o que reforça nossa intenção de promover e refletir sobre práticas educativas que promovam o sentido de vida, já que este é um fator de promoção à saúde mental (FRANKL, 2011) e reforço para o desenvolvimento sadio de jovens estudantes (AQUINO, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vida sempre oferece uma possibilidade de realização de sentido (Frankl, 2008). É com esta convicção que desejamos prosseguir com esta pesquisa e estabelecer os percursos metodológicos necessários para possibilitar uma reflexão satisfatória sobre o tema. A análise feita sugere que muitos são os caminhos que podem ser explorados e discutidos para que a escola se torne, em definitivo, um lugar de cura, para as mentes e os corpos que nela circulam. Falar de construção de conhecimento, requer sobretudo, RE-construção de vidas, e a escola do cenário pós pandemia requer dos educadores uma postura mais atenta a estas questões. Pensar em Saúde Mental e Sentido de Vida na Educação, assume relevância pelas demandas impostas pelos contextos, mas também pela percepção do campo que nos abre a muitas possibilidades de reflexão e pesquisa no ensino de Ciências e de Biologia.

REFERÊNCIAS

Suicide worldwide in 2019: global health estimates. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Vivir la vida: guía de aplicación para la prevención del suicidio en los países. Resumen ejecutivo. Organización Mundial de la Salud 2021.licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

AMY Tausch, Renato Oliveira e Souza, CARMEM Martinez Viciana, CLAUDINA Cayetano, JARBAS Barbosa, ANSELM JM Hennis, **Strengthening mental health responses to COVID-19 in the Americas: A health policy analysis and recommendations**, The Lancet Regional Health - Americas, Volume 5, 2022. **Organização Pan-Americana da Saúde**, 525 23rd Street NW, Washington, DC 20037, EUA.

FRANKL, V. E. **Em busca de sentido:** um psicólogo no campo de concentração, Tradução de Walter O. Schlupp e Carlos C. Aveline. Porto Alegre, Sulina, 1987; São Leopoldo, Sinodal, 1987.

_____. **A vontade de sentido: fundamentos e aplicações da logoterapia**, Tradução Ivo Studart Pereira, São Paulo: Paulus, 2011.

_____, **Fundamentos Antropológicos da Psicoterapia**. Tradução Renato Bitencourt. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

AQUINO, T. A. A. de. **Educação para o Sentido da Vida**.. Logos & Existência. Revista Brasileira de Logoterapia e Análise Existencial 1 (2), 160-172, 2012.

AQUINO, Thiago Antonio Avellar de et al. **Avaliação de uma proposta de prevenção do vazio existencial com adolescentes**. Psicologia: Ciência e Profissão. 2011, v. 31, n. 1.

LUKAS, E. (1989). Logoterapia: a força desafiadora do espírito. São Paulo: Edições Loyola.

Anais de Reuniões Científicas Nacionais - ANPEd, disponível em <https://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional> .Acesso em Mai/2022.

Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO, disponível em <https://www.sbenbio.org.br/categoria/anais/>. Acesso em Jun/2022.

Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, disponível em <Jun/2022. https://editorarealize.com.br/publicacoes>. Acesso em Jun/2022

A INTERFACE HUMANO-MÁQUINA EM FORMA DE *E-BOOK*

Kembelly Sayonara Moura de Azevedo
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
kembelly.sayonara@ufrj.br

Joel Costa de Andrade
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
joelcostadeandrade@gmail.com

Leonardo Maciel Moreira
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
leo.qt@hotmail.com

RESUMO

Este e-book tem como objetivo fornecer um material didático abrangente sobre o tema da robotização humana e a sensibilização da máquina, explorando essa temática de forma inovadora através do teatro, da arte e da educação. A obra apresenta uma peça teatral que aborda os dilemas éticos e morais relacionados à relação entre humanos e máquinas, bem como imagens e ilustrações que convidam à reflexão sobre esta interface. São apresentados planos de aula que incluem atividades interdisciplinares e criativas para envolver os alunos na temática, bem como sugestões de projetos que exploram a interação entre arte, tecnologia e sociedade. Com uma linguagem acessível e recursos visuais atraentes, o e-Book oferece um olhar diferenciado e enriquecedor sobre a relação entre humanos e máquinas, estimulando a busca por soluções que privilegiem a ética, a empatia e a sensibilidade na interação entre esses dois universos.

Palavras-chave: Educação em ciências, divulgação científica, ciência e arte, inovação, teatro.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que vem se desenvolvendo cada vez mais nos últimos tempos. Ela apresenta desafios éticos e morais, como a possibilidade de substituição de empregos humanos, a falta de transparência e explicação dos algoritmos utilizados e o uso indevido de informações pessoais. Essas questões devem ser discutidas com estudantes da educação básica para que eles possam entender os riscos e benefícios da tecnologia, além de refletir sobre como utilizá-la de forma consciente e responsável.

Nesse contexto, um e-book que aborda o tema da inteligência artificial, visando a educação em ciências, em articulação com artes e teatro, pode ser uma ferramenta didática valiosa para os professores. É importante que os professores estejam preparados para lidar com os avanços da tecnologia, ensinando seus alunos a pensarem criticamente sobre o uso da IA na sociedade. É necessário que os alunos entendam os limites e as possibilidades da tecnologia, bem como suas implicações sociais, éticas e políticas. É preciso desenvolver o senso crítico dos alunos para que eles possam compreender os impactos da IA em suas vidas, tanto positivos quanto negativos.

Assim, o e-book aqui apresentado é uma ideia inovadora que busca unir teoria e prática, proporcionando uma experiência educativa engajadora. O material é voltado para a reflexão crítica sobre a robotização humana

e a sensibilização da máquina, visando estimular o debate e a reflexão sobre as consequências da automação para a sociedade.

EDUCAÇÃO CTS E O ENSINO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA

Nossa sociedade pode ser denominada de tecno-dependente, no qual a ciência e tecnologia influenciam nosso cotidiano e sustentam nossos modos de vida. A ciência moderna com seu método racionalista nos possibilitou avanços no conhecimento e nas técnicas, contudo a sua supervalorização levou as sociedades modernas a um tipo de fé na ciência e no progresso (BERNARD e CROMMELINCK, 1992), um salvacionismo científico, que decorre na crença de que todos os problemas sociais serão resolvidos a partir do fazer científico neutro.

Santaella (1997) identifica três níveis na relação humana com as máquinas: o das máquinas musculares da Revolução Industrial substituíram a força física humana; o das máquinas sensoriais, como a câmera fotográfica, funcionam como extensões dos sentidos humanos; e, o das máquinas cerebrais, como o computador, que trouxeram a imitação e a simulação de processos mentais do ser humano e funcionam como extensões de nossas capacidades cerebrais, daí a sua capacidade de processar símbolos. Recentemente, com o rápido crescimento e adesão à inteligência artificial por empresas de tecnologia, teremos não apenas extensões, mas verdadeiros "cérebros adicionais" pensando por nós. Urge estratégias didáticas como as propostas no e-book aqui apresentado, que utilizem metodologias e problematizações sobre as relações ciência-tecnologia-sociedade, que chamem alunos e professores para o debate e que evidenciam as desigualdades sociais e as relações injustas na produção e acesso às benesses dadas pela ciência e tecnologia.

Desmistificar a neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico, advertidos sobre a apropriação do negacionismo, é fundamental para a educação científica. Esta assume um papel predominante no tratamento de temáticas controversas, balizando suas ações em questionamentos acerca do fundamento de assertivas negacionistas e disponibilizando argumentos para seu refutamento (CASSIANI, SELLES e OSTERMANN, 2022). As autoras salientam que as perspectivas CTS (ciência-tecnologia-sociedade) são as que mais se aproximam de uma proposta de politização da educação científica.

O Movimento CTS emergiu entre 1960 e 1970 como resultado dos usos impróprios da ciência como o lançamento das bombas de Hiroshima e Nagasaki (ACEVEDO-DIAS, VASQUEZ-ALONSO E MANASSERO-MAS, 2005) e movimentos sociais, como o ambientalista e o feminista (AIKENHEAD, 2005). Ele questiona a natureza social da ciência e da tecnologia, revelando que a ciência é feita por pessoas que detêm incertezas, inseguranças e que sentem pressões externas relacionadas aos anseios populares, influências político-econômicas. E, questiona os usos e impactos do conhecimento científico e tecnológico na sociedade. É pela educação CTS no ensino de ciências que buscamos formar cidadãos críticos e engajados na sociedade, prontos para a tomada de decisão sobre os diversos embates nas possíveis interações dos sistemas CTS: sistema tecnocientífico, sistema sócio-científico e sistema sócio-tecnológico.

Oliveira e Queiroz (2013) propõem uma prática pedagógica que enlaça questões sociocientíficas e a arte numa abordagem denominada CTS-ARTE. Seu grupo de pesquisa modificou a proposta de Aikenhead (1994), acrescentando a arte e produção artística como inserção no debate sobre ciência e tecnologia e como retorno à esfera social pela expressão final de um produto artístico. No produto aqui apresentado o Teatro do Oprimido (BOAL, 2009) está na base da construção de uma peça de teatro de temática científica, e nos serve como inspiração para atividades educativas diversas propostas pelo corpo autoral do e-book.

O TEMA IA E A EDUCAÇÃO CIÊNCIAS

A inteligência artificial (IA) é um tema pertinente ao estudo das relações CTS e vem ganhando destaque nos últimos anos. É um campo multidisciplinar que tem como finalidade o estudo e o desenvolvimento de sistemas capazes de exibir comportamentos geralmente associados aos seres humanos, como o aprendizado e a resolução de problemas. Enquanto campo, surge na década de 1950 (GOMES, 2011), com pesquisas direcionadas a modelos de neurônios artificiais. Depois aparecem os programas capazes de jogar xadrez, de provar teoremas de lógica, de comunicar-se em linguagem natural e de analisar estruturas moleculares. E, por fim, na década de 1990 foram produzidos os computadores de quinta geração, capazes de realizar milhões de inferências por segundo e que consolidaram o campo de pesquisa.

É visível que tecnologias como a IA podem melhorar as condições de vida das pessoas, por exemplo, na medicina, com o aumento da capacidade de armazenamento e processamento de dados de pacientes e da população (*big data*). A IA pode processar esses dados por meio de algoritmos que encaminham-se ao aperfeiçoamento de seu próprio funcionamento (*self learning*) e trabalha na proposta de diagnósticos cada vez mais precisos (LOBO, 2017). Porém, Santos (2008) argumenta que a sociedade contemporânea continua ainda marcada pela divisão entre ricos e pobres e que a lógica do sistema tecnológico tem sido guiada pela maximização do lucro e a minimização dos custos, mantendo a prioridade do capital sobre valores humanos.

O tema IA vai ao encontro de documentos que orientam a educação brasileira no que se refere às Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apregoa que para a educação científica contemporânea é necessário reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. E destaca o fato de, por um lado, as tecnologias promoverem melhoria da qualidade de vida, mas, por outro, ampliarem as desigualdades sociais, as discriminações e a degradação do ambiente. Sendo assim, é importante focalizar a análise das múltiplas relações ciência-tecnologia-sociedade na vida moderna e na vida do planeta Terra visando a construção de posicionamentos frente à tomada de decisões.

No elenco de competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental encontramos as competências: avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho; utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. E as habilidades: (EF07CI06) discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização) e (EF07CI11) analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

No nível do Ensino Médio a BNCC propõe que Ciência e a Tecnologia sejam percebidas não somente como ferramentas para solução de problemas dos indivíduos e da sociedade, mas também como uma forma de ver o mundo. Entre as competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio relacionadas ao tema IA encontramos: competência específica 1, analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem a condições de vida em âmbito local, regional e global; e competência específica 3, investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo,

utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Quanto às habilidades, destacamos: (EM13CNT304) analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista; e (EM13CNT308) investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

CIÊNCIA E ARTE E ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Tem ganhado força o movimento que reaproxima a ciência e a arte, antes integrados, numa espécie de "novo" Renascimento (D'AMBROSIO, 1997). A previsão é, aliás, de que o diálogo seja aprofundado durante o século XXI (WILSON, 2002). Ambos os campos de conhecimento são formados para interpretar e representar o mundo. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001), tanto o cientista, como o artista realizam e descobrem padrões, sendo que esses padrões devem ser belos, pois não há lugar para uma ciência feia ou sem inspiração. Como um dos primeiros a versar sobre o tema, Bachelard (1943) afirmou que a emoção estética está na intersecção da descoberta científica e da criação artística. Descobertas científicas e obras artísticas foram realizadas a partir de estudos que envolveram ciência e arte (BRUZZO, 2004; JANEIRO e PECHULA, 2016).

No campo da educação em ciências, a arte pode se articular ao conhecimento científico favorecendo o resgate da criatividade e a formação integral dos alunos. Através da estética é possível construir um conhecimento de ciência de maneira menos enrijecida e mais atraente (EISNER, 2008). A cooperação equilibrada entre ciência e arte com suas diferenças (CACHAPUZ, 2014) colabora para desvelar o cientificismo e romper com visões dogmáticas e cristalizadas sobre as relações prática instrumentalista, insensível ao belo, à delicadeza, à policromia e à polifonia das vozes, que se permita experimentar as diversas singularidades (SILVA, 2014). Em uma revisão integrativa, Flor (2019) demonstrou que os professores estão utilizando cada vez mais a Arte no Ensino Ciências no Brasil. Com o produto educacional que apresentamos buscamos contribuir com novas propostas e instigar a produção de materiais paradidáticos que concretizem o reencontro entre ciência e arte na educação formal e não-formal.

O E-BOOK

O e-book paradidático aqui apresentado tem como objetivo abordar a temática da IA e seus impactos no mercado de trabalho e na sociedade, sendo um potente recurso para o ensino de ciências e de biologia. Ele é destinado para a educação básica, tendo como público-alvo professores e estudantes que buscam ampliar conhecimentos sobre as relações seres humanos-máquina. Foi elaborado a partir da experiência de construção e de apresentações da peça teatral *IAgora? A robotização humana e a sensibilização da máquina,* elaborada e apresentada por meio de plataforma de videoconferência durante o período de isolamento social decorrente da pandemia de COVID-19. Maiores informações sobre esse a montagem e apresentações podem ser encontradas em XXXX (XXXX).

Na elaboração do e-book optamos por utilizar uma palheta de cores pautada no azul. Essa cor é frequentemente utilizada no campo da tecnologia para indicar que uma ação foi concluída com sucesso ou que uma conexão está estabelecida. Segundo Dantas *et al.* (2023), os efeitos psicológicos das cores na cognição dos indivíduos vêm ganhando cada dia mais espaço, seja na própria psicologia, como nas áreas de marketing e desenvolvimento tecnológico, sendo debatido na comunidade científica. Assim, o e-book tem como capa um robô humanizado em tons mais claros e com a palheta voltada para o azul tanto escuro quanto claro (figura 1).

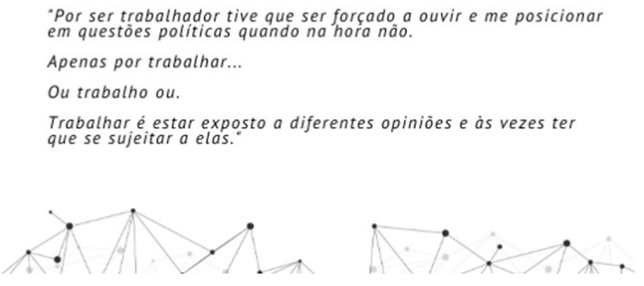
Figura 1 – Capa "Iagora? A robotização humana e a sensibilização da máquina"

O texto do livro é de autoria coletiva, tendo sido construído por meio de um processo integrado, envolvendo a colaboração dos participantes do XXXXX, que a época englobava graduandos em licenciatura em química e em ciências biológicas e bacharéis em nutrição, pós-graduandos (mestrandos e doutorandos) em XXXXX (com graduação em licenciatura em química e bacharelados em fisioterapia e em ciências biológicas) e uma bacharela em direção teatral. Isso permitiu uma abordagem multidisciplinar do tema. O livro traz em seu corpo uma linguagem acessível, o que torna o texto mais fácil de entender para um público mais amplo, incluindo aqueles que não são especialistas no assunto. Isso ajuda a democratizar o acesso ao conhecimento, permitindo que pessoas de diferentes origens e níveis de educação possam compreender e se envolver.

O e-book é constituído por seis capítulos. No capítulo *Carta aos professores* é realizada uma apresentação da obra, bem como sua finalidade didática para a educação em ciências. São explicitadas suas relações com debates no âmbito da educação CTS e da BNCC. No capítulo *Arte & Ciência* expomos as relações entre as ciências e artes enquanto abordagem didática e como campo pesquisa emergente em educação em ciências. Já no capítulo *Teatro de temática científica* mostramos relações entre a linguagem teatral e as Ciências da Natureza, Exatas e da Saúde e a linguagem teatral, a fim exemplificar como a aproximação desses dois campos têm possibilitado experiências educativas profícuas. Damos destaque para o Teatro do Oprimido, de Augusto

Boal. Em *O espetáculo* detalhamos os processos de construção e de apresentações da peça teatral *IAgora? A robotização humana e a sensibilização da máquina*, ilustrando uma das possibilidades de encontro entre Ciência & Arte. No capítulo *IAgora? A robotização humana e a sensibilização da máquina* disponibilizamos o texto da peça teatral, na íntegra. No capítulo *Atividades didáticas* descrevemos atividades construídas por estudantes de graduação e de pós-graduação a partir da história e do texto da peça. Por fim, no capítulo *Crie sua atividade* provocamos o leitor do e-book a elaborar sua própria atividade didática. Antes de cada novo capítulo revelamos uma imagem que remete ao texto que seguirá. Assim, é possível estimular a reflexão crítica do leitor ao longo da leitura, promovendo uma educação mais engajada e conectada com a realidade (figura 2).

FIGURA 2 – Capa anterior ao capítulo 1



A peça teatral e o e-book discutem as implicações da substituição de trabalhadores por máquinas em diversas áreas, como produção de alimentos e medicamentos, diagnósticos médicos e adaptação de próteses. São levantadas questões éticas e sociais relacionadas à perda de empregos, violação da privacidade e riscos à vida humana decorrentes de erros na programação das máquinas. É apresentada também a ideia da sensibilização da máquina como uma forma de humanizar a relação entre trabalhadores e a inteligência artificial, tornando-as mais responsivas às necessidades humanas. O texto contribui para o debate sobre o futuro do trabalho em um mundo cada vez mais automatizado, propondo soluções que visam garantir a dignidade dos trabalhadores e a proteção dos direitos humanos. Assim, são contemplados conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais das Ciências da Natureza, em especial das disciplinas de biologia e de química e de tecnologias a elas associadas.

O livro paradidático é estruturado a partir de uma metodologia pedagógica que combina teoria e prática, por meio de atividades lúdicas e interativas que envolvem o uso de imagens e peças teatrais. O material oferece uma abordagem multidisciplinar, envolvendo áreas como artes, ciências e tecnologia. Concebe o professor como um protagonista importante no processo de ensino e aprendizagem, que utiliza o e-book como ferramenta de apoio para o ensino, contextualizando e aprofundando o conteúdo, promovendo discussões em sala de aula. O e-book apresenta conceitos e ideias em meio a reflexões sobre a sociedade e a cultura, colocando em prática a perspectiva freireana de participação ativa dos alunos (FREIRE, 1968).

As discussões, conhecimentos, informações e caminhos didáticos escolhidos foram embasados na educação CTS e em abordagens pedagógicas que utilizam as relações Ciência & Arte, considerando recomendações advindas da BNCC, conforme explicitado nas sessões anteriores.

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do projeto XXXX, que participaram da elaboração do e-book, à FAPERJ e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A.; MANASSERO, M. A.; e VÁZQUEZ, A. Orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía: un desafío educativo para el siglo XXI. Em: MEMBIELA, P.; E PADILLA Y. (Eds.). Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque CTS en los inicios del siglo XXI, p. 7-14, 2005.

AIKENHEAD, G. Educación Ciência-Tecnologia-Sociedad (GTS): uma buena idea como quiera que se llame. Educación Química, vol. 16, n. 2, p. 304-314, 2005.

AIKENHEAD, G. Consequences to learning science through STS: a research perspective In: SOLOMON, J.;

AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, p.169-186, 1994.

BACHELARD, G. L ´air et les Songes: essai sur l´ímagination des forces. Paris: J. Corti, 1943.

CACHAPUZ, A. El Legado de Leonardo. Educación Química, vol. 22, n. 3, p. 198-202, 2011.

BERNARD, F.; CROMMELINCK, M. Sciences de la nature, technologies et sociétés. In: MEULDERS, M.; CROMMELINCK, M.; e FELTZ B. Pourquoi la science? Paris: Champ Vallon, 1992.

BOAL, A. A Estética do Oprimido. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. Educação e Sociedade, vol. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.

CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino das ciências. Interações, v. 10, n. 31, p. 95-106, 2014.

CASSIANI, S.; SELLES, S. L. E.; OSTERMANN, F. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais. Ciência & Educação (Bauru), v. 28, p. e22000, 2022.

D'AMBROSIO, U. Educação matemática: da teoria à prática. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1997.

EISNER, E. O que pode a educação aprender das artes sobre a prática da educação. Currículo sem fronteiras, vol. 8, n. 2, p. 5-17, 2008.

FLOR, T. de O. Uma revisão integrativa sobre ciência e arte no ensino de ciências e saúde. 2019. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

GOMES, D. dos S. Inteligência Artificial: conceitos e aplicações. Olhar Científico, vol. 1, n. 2, p. 234-246, 2011.

JANEIRO, A. R.; PECHULA, M. R. Anatomia: uma ciência morta? O conceito “arte-anatomia” através da história da biologia. Experiências em Ensino de Ciências, vol. 11, n. 1, p. 12-30, 2016.

LOBO, L. C. Inteligência artificial e medicina. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 2, p. 185-193, 2017.

OLIVEIRA, R. D. V. L. de; QUEIROZ, G. R. P. C. CTS - Arte: Uma possibilidade de utilização da arte em aulas de Ciências. Conhecimento & Diversidade, vol. 5, n. 9, p. 90–98, 2013.

ROOT-BERNSTEIN, R., ROOT-BERNSTEIN, M. Centelhas de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo. São Paulo: Nobel, 2001.

SANTAELLA, L. O Homem e as Máquinas. In: DOMINGUES, Diana. (org.). A Arte no Século XXI: a humanização das tecnologias. p. 33-43. São Paulo: UNESP, 1997.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. Alexandria (UFSC), vol. 1, p. 109-131, 2008.

SILVA, A. L. Cicatrizes da natureza e as relações entre Arte e Ciência. Revista da SBEnBIO, Campinas, n. 7, 2014.

WILSON, S. Intersection of Art, Science and Technology. Boston: MIT, 2002.

ANÁLISE SOBRE O USO DO YOUTUBE POR EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL NA DIVULGAÇÃO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Greysa Saraí Barrios León
Universidade Federal Fluminense (UFF).
greysabarrios@id.uff.br.

Lucianne Fragel Madeira
Universidade Federal Fluminense (UFF).
lfragel@id.uff.br.

Helena Carla Castro
Universidade Federal Fluminense (UFF).
hcastro@id.uff.br

Gustavo Henrique Varela Saturnino Alves
Universidade Federal Fluminense (UFF).
gh_alves@id.uff.br.

RESUMO

A biotecnologia está presente em muitos setores da sociedade, mas poucas pessoas têm conhecimentos sobre ela. É imperativo divulgar informações biotecnológicas de forma eficaz e profissional para educar a população sobre os assuntos que ela aborda. Atualmente, isso é possível com o uso do YouTube, uma rede social popular que utiliza vídeos. Este trabalho busca identificar a presença no YouTube por parte de empresas biotecnológicas de países de língua espanhola da América do Sul e analisar o número de inscritos ao canal, quantidade de vídeos publicados e número de visualizações, para posteriormente fazer uma comparação com canais de sucesso do YouTube e pertencentes ao ranking dos 100 melhores canais de tecnologia do Social Blade e assim propor melhorias que permitam criar canais consolidados para a educação e divulgação científica. Como resultado, foi observado que poucas empresas de biotecnologia possuem canais no YouTube, e são propostas opções para melhorar a qualidade dos canais e torná-los mais eficazes para a divulgação científica.

Palavras-chave: Canais de YouTube, Divulgação da Biotecnologia, Divulgação Científica, Comunicação científica.

INTRODUÇÃO

A biotecnologia é definida como “o uso de organismos vivos, ou produtos dos mesmos, para benefício humano (ou benefício de seu ambiente) a fim de desenvolver um produto ou resolver um problema” (THIEMAN; PALLADINO, 2010). Assim, a biotecnologia tornou-se uma ciência multidisciplinar, pois seu campo de aplicação é tão abrangente que abarca atividades suficientemente diversas para englobar áreas de desenvol-

vimento em engenharia, química, medicina, economia, microbiologia, entre outras. Com isso, pode-se afirmar que essa área da ciência está muito presente no dia a dia da sociedade (MALAJOVICH, 2004).

As empresas de biotecnologia cresceram e aumentaram em número ao longo dos últimos anos, já que esta área da ciência apresenta soluções de todos os tipos, que vão desde o melhoramento de cultivos até o desenvolvimento de tratamentos para combater doenças. Tamanha é a importância desse setor que, em 2021, o mercado mundial de biotecnologia foi avaliado em US$ 793,870 bilhões. Atualmente, os Estados Unidos lideram o mercado de biotecnologia, contribuindo com cerca de 45% da receita gerada neste setor (BIOTECHNOLOGY MARKET, 2022).

Por sua vez, durante anos, a América Latina tem estado atrasada no setor de desenvolvimento biotecnológico, principalmente devido ao fato de que os governos investem pouco dinheiro na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), em comparação com o dinheiro investido pelos governos dos Estados Unidos, Europa e Japão (que abrangem 95% das empresas existentes de biotecnologia) (THIEMAN; PALLADINO, 2010). Em 2006, estimou-se que a América Latina contava com cerca de 430 empresas de biotecnologia, sendo que a maioria delas estava localizada em países como Argentina, Chile, Colômbia, México, Cuba e Brasil. Por sua vez, a área de biotecnologia mais comum para essas empresas latino-americanas era a de aplicações na agricultura, seguida do cuidado humano e animal, bem como do processamento de alimentos e do cuidado ambiental (QUEZADA, 2006). No entanto, atualmente, esse número de empresas disponíveis na América Latina provavelmente aumentou, pois apenas na Colômbia e na Argentina estimou-se que em 2019 havia cerca de 120 empresas em cada país (EL NUEVO SIGLO, 2010; ANLLÓ et al., 2011).

Apesar de a indústria biotecnológica ter crescido de forma vertiginosa nos últimos anos e ter propiciado o desenvolvimento da sociedade, esta área da ciência está rodeada de confusões e conceitos errôneos. Essa realidade se torna perceptível quando se tratam conceitos e áreas da agricultura, desenvolvimento de vacinas e uso de animais transgênicos em experimentação, que foram atacados por muitas pessoas como consequência do desconhecimento. Como expressa Flórez Á. (2010, p. 165):

> Devido ao desenvolvimento da biotecnologia moderna, a biotecnologia tornou-se uma disciplina controversa, capaz de gerar importantes soluções para grandes problemas, mas ao mesmo tempo de criar problemas de magnitudes insuspeitadas, gerando enormes temores, ao mesmo tempo em que dá surgimento a novas esperanças no futuro do mundo, dos recursos e da forma como nos relacionamos com eles.

A divulgação científica é uma ferramenta importante na luta para eliminar as desinformações e medos que cercam a biotecnologia, ao mesmo tempo em que promove a educação no setor. Ela permite "democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer as condições para a chamada alfabetização científica" (BUENO, 2010, p. 5). Assim, embora muitos fatores intervenham na luta contra a desinformação, os cientistas especialistas desempenham um papel importante, pois são eles quem têm a responsabilidade de informar a sociedade sobre o que é e o que não é ciência (EAGLEMAN, 2013). Portanto, acreditamos que uma divulgação sobre biotecnologia deve ser feita por representantes dessa área, neste caso empresas (por se tratar de uma área que abrange muitos setores), deixando de lado qualquer conflito de interesse que elas possam ter (especialmente no caso de empresas privadas).

Com o avanço da tecnologia, das novas plataformas digitais e o surgimento da internet, novas possibilidades sobre a forma como se comunica e divulga a ciência têm se aberto, de modo que esta área está mudando significativamente. Já não se distribui o conhecimento científico somente por meio da publicação de artigos em revistas, mas também é possível dar a conhecer informação científica fazendo uso de redes sociais como

o Instagram, o Facebook, o Twitter e o YouTube, criando conteúdo não só em formato escrito, mas também audiovisual. Tanto é assim que, pouco a pouco, diversas revistas de renome têm começado a adaptar-se aos novos meios digitais para a divulgação científica, fazendo uso de recursos como a publicação de videoartigos em plataformas como o YouTube e incorporando "as redes sociais não só como janela de intercâmbio efetiva, mas também apelando ao usuário como 'distribuidor' na web, como uma expansão narrativa dos conteúdos em outros meios" (KIPPES, 2021, p. 67). Assim como acontece com as revistas, também vários cientistas e pesquisadores "estão utilizando o YouTube e os vídeos online para intercambiar e compartilhar dados" (ALLGAIER, 2020, p. 31).

O YouTube é uma rede social que permite compartilhar vídeos online de forma gratuita, de modo que cada vez cresce mais em popularidade. Os vídeos que são publicados nesta rede podem ser de diferentes tipos e não somente destinados ao entretenimento ou ao uso comercial, mas podem ser utilizados "para difundir e obter informação e conhecimentos relacionados com a ciência e a medicina" (ALLGAIER, 2020, p. 31). Atualmente, "o YouTube é uma das plataformas mais populares que existem na internet, tanto que ocupa o segundo lugar ao falar de páginas mais utilizadas, sendo superado somente pelo buscador do Google" (DE SANTIS-PIRAS; JARA COBOS, 2020, p. 53).

Considerando o fácil acesso ao YouTube e sua incrível popularidade, e tendo em mente a importância da educação e divulgação científica na área da biotecnologia, o presente trabalho tem como objetivo identificar se as empresas de biotecnologia de países de língua espanhola da América do Sul tem canais do YouTube e se o utilizam, para o qual analisamos as características gerais do canal, como o número de assinantes que possui, a quantidade de vídeos publicados e o número de visualizações.. Além disso, o trabalho também busca comparar com canais populares os canais de empresas de biotecnologia encontrados, a fim de ter uma visão geral sobre os fatores que contribuem para o sucesso de um canal e propor melhorias para tornar os canais das empresas de biotecnologia mais eficazes ao divulgar informações científicas.

METODOLOGIA

Realizando uma busca avançada por país no buscador Google, foram encontrados nomes de empresas dedicadas a algum setor biotecnológico em países hispano-falantes da América do Sul. Tais empresas foram identificadas por meio da leitura de artigos e visitas a páginas da web, considerando que, para aparecer nos resultados das páginas exibidas pelo Google, é levada em conta a relevância da página e sua correspondência com as palavras-chave usadas na busca (INFONEGÓCIOS, 2021). Nesse sentido, utilizou-se a palavra-chave "empresa de biotecnologia", seguida do nome do país, para identificar as empresas dedicadas a esse setor. Assim, por exemplo, para identificar empresas de biotecnologia com presença na Argentina, fez-se a busca com a palavra-chave "empresa de biotecnologia argentina", e assim sucessivamente para cada país hispanofalante da América do Sul, ou seja, para Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Peru, Uruguai e Venezuela.

Após encontrar as empresas de biotecnologia, procedeu-se à identificação daquelas que têm presença no YouTube. Entretanto, é importante ressaltar que o total de empresas existentes na América do Sul dedicadas à biotecnologia é desconhecido, uma vez que a biotecnologia é "uma tecnologia transversal que se aplica em múltiplas atividades econômicas e que não é registrada como tal nas estatísticas oficiais" (BIANCHI, 2014, p.19). Além disso, nem todas as empresas existentes têm um canal no YouTube.

Segundo QUEZADA (2006), em 2006 foram examinados 14 países latino-americanos para determinar o número aproximado de empresas de biotecnologia no continente. Embora não se saiba o tamanho atual da população de empresas, esse estudo revelou a existência de aproximadamente 433 empresas de biotecnologia. Com base nesses dados, decidiu-se que uma amostra significativa poderia ser obtida selecionando de 4 a 10 canais do YouTube de empresas de biotecnologia para cada país de fala hispânica da América do Sul, tendo também em conta a disponibilidade e acessibilidade dos canais. Além disso, foram selecionados 10 canais do YouTube de empresas de biotecnologia sul-americanas presentes em vários países da região.

Para avaliar os canais do YouTube das empresas de biotecnologia selecionadas, foi necessário ter como referência aqueles canais que se sabe que têm sucesso nesta rede social. Dessa forma, comparando os canais, será possível determinar se os canais das empresas de biotecnologia selecionados têm características semelhantes às daqueles canais de sucesso no YouTube. Uma vez que atualmente se desconhecem os canais de divulgação da biotecnologia mais bem-sucedidos, foram tomados como referência os canais que figuram no ranking TOP 100 de canais de ciência e tecnologia disponíveis no Social Blade, seguindo a metodologia de Welbourne e Grant (2016). Dessa lista dos TOP 100, foi selecionada uma amostra aleatória para selecionar 10 canais do YouTube bem-sucedidos neste campo.

De acordo com Figueiredo et al. (2014), a popularidade de um canal no YouTube depende de fatores externos aos vídeos (como o número de inscritos, por exemplo), fatores específicos do conteúdo de cada vídeo e recomendações do próprio YouTube. Além disso, a popularidade de um canal, e, portanto, seu sucesso, é medida com base no número de inscritos e visualizações (BÜRGESS; GREEN, 2018). Dessa forma, para medir a efetividade com que os canais do YouTube das empresas de biotecnologia compartilham informações científicas, determinou-se o quão bem-sucedidos são esses canais, com base na coleta e análise de fatores externos aos vídeos, como o número de inscritos, frequência de publicação, quantidade de vídeos disponíveis e o número de visualizações. Depois de coletadas essas informações, procedeu-se a uma comparação com os canais do YouTube pertencentes ao TOP 100 selecionados anteriormente.

RESULTADOS

Foram encontrados um total de 58 canais do YouTube de empresas de biotecnologia de países de língua espanhola da América do Sul, dois quais 9 pertencem à Argentina, 8 ao Chile, 10 ao Equador, 10 ao Peru, 10 à Colômbia, 7 ao Uruguai e 4 ao Paraguai. Também foram encontrados canais de 10 empresas que tinham presença em mais de um país neste continente. Vale ressaltar que não foi possível encontrar canais do YouTube para empresas de biotecnologia dos países da Venezuela e Bolívia.

Além disso, foi realizado um sorteio aleatório para selecionar 10 canais listados no TOP 100 da categoria de Ciência e Tecnologia do Social Blade. Foram selecionados os seguintes: Sey Mixz, Trakin Tech, JaDropping Science, MR. INDIAN HACKER, Captain Boeing, EXCESSORIZE ME, Tech Boss, qbanguy, CARLOS TUTORIAIS e Creative MrsM@creativemrsm. É importante ressaltar que, após analisar esses canais, nenhum deles publica conteúdo relacionado à biotecnologia. No entanto, devido à sua grande popularidade, eles são usados como ponto de referência para identificar os fatores presentes em um canal bem-sucedido e como esse sucesso pode ser medido.

O primeiro resultado observado foi a enorme discrepância em relação ao número de inscritos, quantidade de vídeos publicados e visualizações. Os canais do YouTube pertencentes às empresas de biotecnologia que não

operam em vários países da América Latina têm um número menor nesses fatores externos ao vídeo em comparação com os canais listados no TOP 100. Devido à discrepância existente, os dados obtidos foram plotados em uma escala logarítmica para visualizar melhor os resultados.

É possível observar que os canais pertencentes ao TOP 100 do Social Blade têm um número de inscritos quatro vezes maior do que os canais das empresas de biotecnologia (Fig. 1). Por sua vez, as empresas que têm presença em vários países têm um número de inscritos mais alto, mas ainda não alcançam o nível dos canais bem-sucedidos na comunicação através do YouTube.

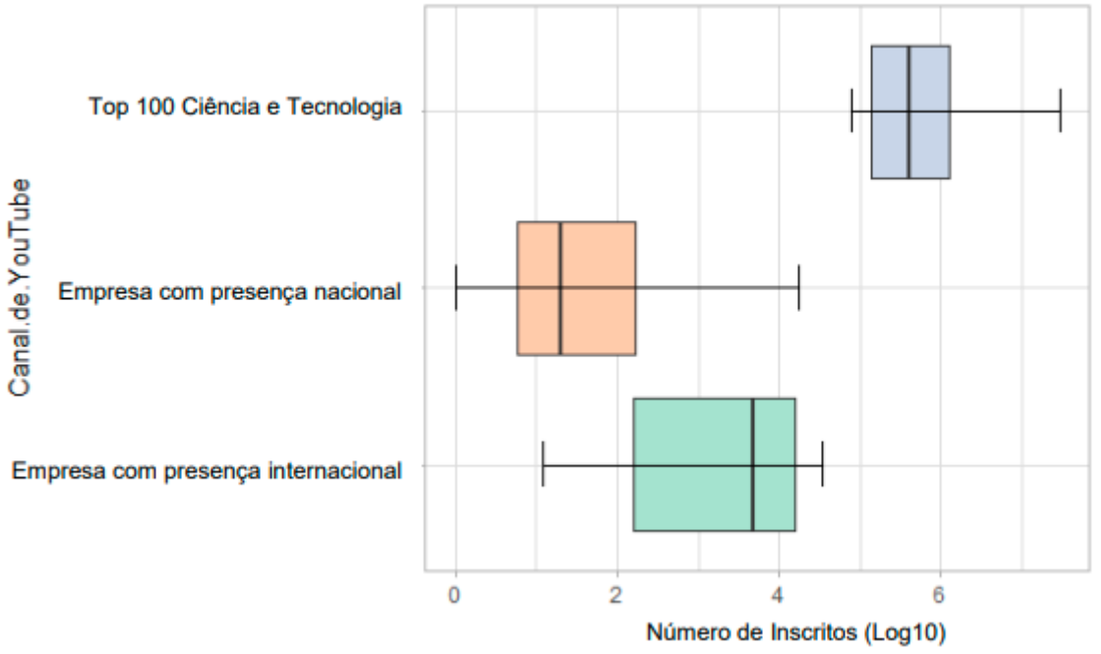


Figura 1- Quantidade de inscritos para os diferentes tipos de canais do YouTube selecionados no estudo.

Com relação à quantidade de vídeos postados no YouTube, a diferença entre os diferentes canais analisados fica evidente novamente (Fig. 2), embora a diferença não seja tão grande quanto no caso do número de inscritos. As empresas que pertencem ao TOP 100 têm uma quantidade maior de vídeos em seu canal do YouTube, que é aproximadamente 2 vezes maior do que no caso dos canais pertencentes a empresas do setor de biotecnologia.

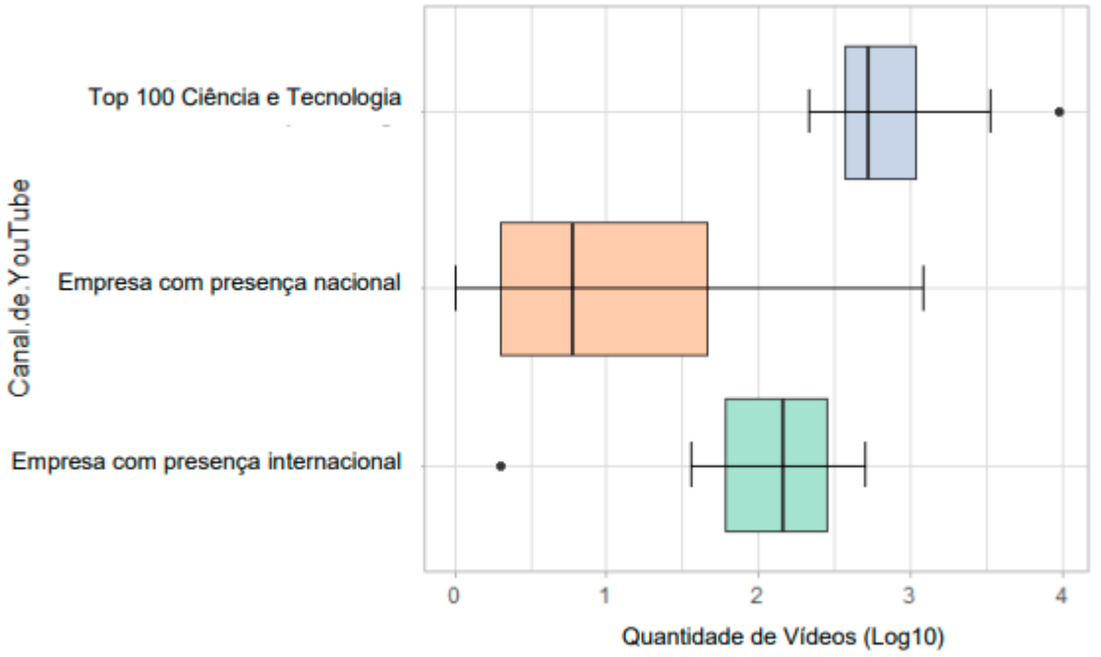


Figura 2 - Quantidade de vídeos publicados pelos diferentes tipos de canais do YouTube selecionados no estudo.

É importante ressaltar que também foi observado que os canais das empresas de biotecnologia são menos ativos do que os canais pertencentes ao TOP 100. Isso pôde ser evidenciado a partir da observação da data da última publicação de um vídeo em cada canal. Enquanto todos os canais do TOP 100 haviam publicado pelo menos um vídeo durante a última semana no momento da análise, havia muitos canais de empresas de biotecnologia cujo último vídeo foi carregado no YouTube há mais de 1 mês, mesmo em alguns canais a última publicação foi feita há mais de 3 meses, e em alguns casos há 2 ou 3 anos.

Por fim, outro aspecto observado foi o número total de visualizações de vídeo (Fig. 3) e para este fator também é evidente que os canais do TOP 100 lideram, com uma diferença até 5 vezes maior do que os canais do YouTube pertencentes às empresas de biotecnologia.

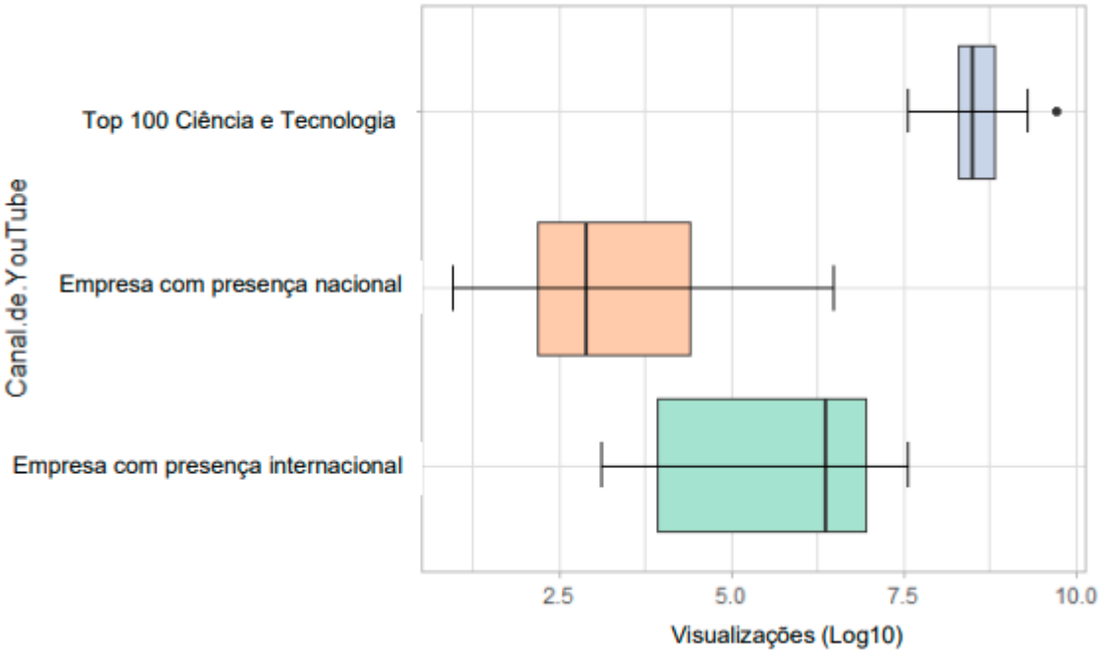


Figura 3 - Número total de visualizações para os diferentes tipos de canais do YouTube selecionados no estudo.

DISCUSSÃO

Nossa sociedade está tão familiarizada com as redes sociais como o YouTube, que o material ou a informação audiovisual tem um grande potencial para capturar a atenção e transmitir um determinado conhecimento. Em muitas oportunidades, os vídeos representam a ferramenta indicada para mostrar de maneira eficaz e fácil alguns temas cuja compreensão seria mais difícil se fossem transmitidos de outra forma. É justamente por isso que muitos estudantes e pessoas recorrem ao YouTube para entender melhor diversas áreas da ciência (ALLGAIER, 2020)

No entanto, no YouTube é possível encontrar tanto instituições especializadas na área de biotecnologia como entusiastas deste setor, o que significa que dentro dessa rede social é possível encontrar uma guerra de conhecimentos opostos, e dependendo de certos fatores, uns podem prevalecer sobre os outros (ALLGAIER, 2020). Por exemplo, o YouTube utiliza uma série de algoritmos que permitem personalizar a pesquisa dos usuários com base em seu histórico de pesquisa recente, o que significa que não existem resultados de pesquisa iguais para usuários diferentes (BESSI et al., 2016).

Embora não seja possível controlar os algoritmos utilizados pelo YouTube e que a desinformação esteja relacionada a uma variedade complexa de fatores, é possível controlar as informações que postamos no YouTube como cientistas e profissionais. Dessa forma, é possível contribuir para a formação e educação em ciência. Por isso, é evidente a necessidade de instituições e empresas especializadas em áreas de ciência, especialmente em biotecnologia, estarem presentes no YouTube.

Neste trabalho, a primeira observação foi a pouca presença das empresas de biotecnologia de países hispanofalantes da América do Sul no YouTube. Embora não se saiba o número exato de empresas de biotecnologia existentes na região, a ausência é evidente, mesmo nos canais encontrados na plataforma. A maioria das em-

presas de biotecnologia presentes no YouTube negligencia seus canais, resultando em poucos vídeos e, consequentemente, menos seguidores e visualizações (FIGUEIREDO et al., 2014).

Além disso, comparando com os canais do TOP 100 do Social Blade na categoria Ciência e Tecnologia, os canais das empresas de biotecnologia publicam com menos frequência e têm menos vídeos, resultando em falta de atividade. Não se sabe ao certo por que a maioria dos canais do YouTube das empresas de biotecnologia analisadas está praticamente abandonada, mas pode-se supor que a produção de vídeos de qualidade para serem postados na plataforma requer não apenas um investimento de tempo, mas também um investimento financeiro. Manter um canal no YouTube exige dedicação constante, e muitas vezes é necessário contratar pessoas exclusivamente para essa tarefa. Além disso, como o YouTube é uma rede social interativa, é necessário criar laços de conexão com os usuários que assistem aos vídeos do canal para uma eficiente divulgação científica, o que exige a produção de conteúdo que responda às dúvidas e necessidades dos usuários de forma ativa.

Conforme demonstrado pela pesquisa de Ruzi, Lee e Smith (2021), uma forma de criar laços que conectem os canais do YouTube com os usuários é produzir conteúdo audiovisual que fale sobre as atividades realizadas pelos profissionais, apresentando pesquisas próprias e humanizando os conceitos. Isso gera mais credibilidade e confiança, melhorando a eficiência na divulgação da ciência por meio de vídeos no YouTube.

É necessário realizar mais estudos que permitam elucidar com clareza quais são os motivos pelos quais existe uma ausência no YouTube de empresas especializadas em algum setor da biotecnologia em países de língua espanhola da América do Sul. No entanto, a necessidade de que esta presença aumente é mais do que evidente, já que ela será uma ferramenta importante na divulgação do conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa mostram que as empresas dedicadas ao setor de biotecnologia em países de língua espanhola da América do Sul têm pouca presença no YouTube, e aquelas empresas que possuem um canal não lhe dedicam a atenção necessária, já que, ao compará-las com canais bem-sucedidos, observa-se uma falta de frequência na publicação, baixo número de inscritos e poucas visualizações.

É necessário que as empresas de biotecnologia comecem a se adaptar aos novos ambientes digitais e estejam presentes de forma ativa em redes sociais como o YouTube. Embora os motivos da ausência e negligência atuais desses profissionais sejam desconhecidos, o uso de redes sociais como o YouTube pode ajudar a disseminar o conhecimento e contribuir para a educação científica para além do viés mercadológico inerente ao seu propósito. Da mesma forma, vale a pena destacar que o próximo passo é analisar o conteúdo e as características dos vídeos publicados pelas empresas de biotecnologia com presença no YouTube e comparar os resultados com os canais do YouTube que se sabe serem bem-sucedidos. Atualmente, esse trabalho está em andamento, pois permitirá detectar falhas e propor melhorias para uma melhor educação científica.

REFERÊNCIAS

ALLGAIER, J. Science and Medicine on YouTube. In: Hunsinger, J.; Allen, M.; Klastrup, L. (org.). Second International Handbook of Internet Research. Dordrecht: Springer, 2020. p. 7-27. https://doi.org/10.1007/978-94-024-1555-1_1

ANLLÓ, G.; BISANG, R.; STUBRIN, L. Las empresas de biotecnología en Argentina. CEPAL, 2011. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3841/1/S2011900.pdf

BESSI, A.; ZOLLO, F.; DEL VICARIO, M.; PULIGA, M.; SCALA, A.; CALDARELLI, G.; UZZI, B.; QUATTROCIOCCHI, W. Users polarization on Facebook and Youtube. PloS one, v. 11, n. 8, 2016. e0159641. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159641

BIANCHI, C. Empresas de biotecnología en Uruguay 2010-2012. Serie Documentos de Trabajo; 24/14. 2014. Disponível em: https://hdl.handle.net/20.500.12008/7149

BIOTECHNOLOGY MARKET. Biotechnology Market Size, Share, Growth, Forecast 2022-2030. Precedencer Research, 2022. Disponível em: https://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market

BUENO, W. C. Comunicação cientifica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituaiss. Informação & Informação, v. 15, n. 1esp, 2010. p. 1-12. https://doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1espp1

BURGESS, J.; GREEN, J. YouTube: Online video and participatory culture. John Wiley & Sons, 2018.

DE SANTIS-PIRAS, A.; JARA COBOS, V. Comunicación estratégica de la ciencia con YouTube: el papel del comunicador/científico. In: YouTube y la comunicación del siglo XXI. 2020. p. 117-36. Disponível em: http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19292

EAGLEMAN, D. M. Why public dissemination of science matters: A manifesto. Journal of Neuroscience, v. 33, n. 30, 2013. p. 12147-12149. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2556-13.2013

EL NUEVO SIGLO. En el país hay 120 firmas biotecnológicas. El nuevo siglo [online], 2010. Disponível em: https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2016-colombia-tiene-120-empresasdedicadas-a-la-biotecnologia. Acesso em: 02 jun. 2023.

FIGUEIREDO, F.; ALAMEIDA, J. M.; BENEVENUTO, F.; GUMMADI, K. P. Does content determine information popularity in social media? A case study of YouTube videos' content and their popularity. In: Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, 2014, p. 979-982.

FLÓREZ, Á. M. W. La biotecnología en un mundo globalizado. Revista Colombiana de bioética, v. 5, n. 2, p. 164-169, 2010. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1892/189218186016.pdf

INFONEGOCIOS. ¿Cómo el buscador de Google determina el orden de aparición de un sitio web? InfoNegocios, 2021. Disponível em: https://infonegocios.info/contenido-patrocinado/como-el-buscador-de-google-determina-el-orden-de-aparicion-de-un-sitio-web

KIPPES, R. 'El videoartículo como recurso narrativo clave para la comunicación de la ciencia en los nuevos entornos digitales'. JCOM – América Latina, v. 4, n. 1, 2021, p. A06. https://doi.org/10.22323/3.04010206

MALAJOVICH, M. A. Biotecnologia. 2. ed. Axcel Books do Brasil Editora, 2004. Disponível em: https://www.academia.edu/36412650/MARIA_ANTONIA_MALAJOVICH_BIOTECNOLOGIA_Segunda_Edi%-

C3%A7%C3%A3o_2016

QUEZADA, F. Commercial biotechnology in Latin America: Current opportunities and challenges. Journal of Commercial Biotechnology, v. 12, n. 3, p. 192-199, 2006. https://doi.org/10.1057/palgrave.jcb.3040166

RUZI, S. A.; LEE, N. M.; SMITH, A. A. Testing how different narrative perspectives achieve communication objectives and goals in online natural science videos. PloS one, v. 16, n. 10, 2021, e0257866. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257866

THIEMAN, W. J.; PALLADINO, M. A. Introducción a la biotecnología. 7ª ed. Pearson Educación, 2010. Disponível em: https://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/copia_de_thiebiot.pdf

WELBOURNE, D. J.; GRANT, W. J. Science communication on YouTube: Factors that affect channel and video popularity. Public Understanding of Science, v. 25, n. 6, p. 706-718, 2016.