organizadores
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Diógenes Valdanha Neto
Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza

Volume 1

Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade

PRÁTICAS QUE ATRAVESSAM, TRAVESSIAS QUE (A)COLHEM

- Coletânea de trabalhos do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e 5ª Semana das Licenciaturas da Universidade Federal do ABC

SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
REGIONAL 1 SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO DO BRASIL DO LADO DO POVO BRASILEIRO
CAPES
Prilei
pimenta cultural

organizadores
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Diógenes Valdanha Neto
Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza

Volume 1

Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade

PRÁTICAS QUE ATRAVESSAM, TRAVESSIAS QUE (A)COLHEM

- Coletânea de trabalhos do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e 5ª Semana das Licenciaturas da Universidade Federal do ABC

SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
REGIONAL 1 SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO DO BRASIL DO LADO DO POVO BRASILEIRO
CAPES
Prilei
pimenta cultural
2026 São Paulo

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

E59

Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade: práticas que atravessam, travessias que (a)colhem - Coletânea de trabalhos do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e 5ª Semana das Licenciaturas da Universidade Federal do ABC / Organização Bruno Rafael Santos de Cerqueira, Diógenes Valdanha Neto, Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2026.

Volume 1

Livro em PDF

ISBN 978-85-7221-612-8
DOI 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-612-8

1. Ensino de Biologia. 2. Educação. 3. Ensino de Ciências. 4. Interdisciplinaridade. 5. Formação de professores. I. Cerqueira, Bruno Rafael Santos de Cerqueira (Org.). II. Valdanha Neto, Diógenes (Org.). III. Souza, Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza (Org.). IV. Título.

CDD 570.71

Índice para catálogo sistemático:
I. Biologia – Estudo e ensino
II. Formação de professores
Simone Sales • Bibliotecária • CRB: ES-000814/O

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2026 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2026 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons:
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0).
Os termos desta licença estão disponíveis em:
<*https://creativecommons.org/licenses/*>.
Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural.
O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

Direção editorial	Patricia Bieging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Bieging
Gerente editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Assistente editorial	Ana Flávia Pivisan Kobata Júlia Marra Torres
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Naiara Von Groll
Editoração eletrônica	Andressa Karina Voltolini Stela Tiemi Hashimoto Kanada
Imagens da capa	BiZkettE1 - Freepik.com
Tipografias	Acumin, Blont, Magno Sans Variable
Revisão	Os autores e os organizadores
Organizador	Bruno Rafael Santos de Cerqueira Diógenes Valdanha Neto Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza

PIMENTA CULTURAL
São Paulo • SP
+55 (11) 96766 2200
livro@pimentacultural.com
www.pimentacultural.com

2026

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoras

Adilson Cristiano Habowski
Universidade La Salle, Brasil

Adriana Flávia Neu
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt
Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

Aguimario Pimentel Silva
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Alaim Passos Bispo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Alaim Souza Neto
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Knoll
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Regina Müller Germani
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Aline Corso
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Wendpap Nunes de Siqueira
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Ana Rosangela Colares Lavand
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

André Gobbo
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

André Tanus Cesário de Souza
Faculdade Anhanguera, Brasil

Andressa Antunes
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Andressa Wiebusch
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Andreza Regina Lopes da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Angela Maria Farah
Universidade de São Paulo, Brasil

Anísio Batista Pereira
Universidade do Estado do Amapá, Brasil

Antonio Edson Alves da Silva
Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Antonio Henrique Coutelo de Moraes
Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil

Arthur Vianna Ferreira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Bárbara Amaral da Silva
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Bernadétte Beber
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Caio Cesar Portella Santos
Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil

Carla Wanessa do Amaral Caffagni
Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Adriano Martins
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Carlos Jordan Lapa Alves
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Caroline Chioquetta Lorenset
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Cassia Cordeiro Furtado
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Cássio Michel dos Santos Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Cecilia Machado Henriques
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Christiano Martino Otero Avila
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Cláudia Samuel Kessler
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Cristiana Barcelos da Silva
Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

Cristiane Silva Fontes
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Daniela Susana Segre Guertzenstein
Universidade de São Paulo, Brasil

Daniele Cristine Rodrigues
Universidade de São Paulo, Brasil

Dayse Centurion da Silva
Universidade Anhanguera, Brasil

Dayse Sampaio Lopes Borges
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Deilson do Carmo Trindade
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

Diego Pizarro
Instituto Federal de Brasília, Brasil

Dorama de Miranda Carvalho
Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Edilson de Araújo dos Santos
Universidade de São Paulo, Brasil

Edson da Silva
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

Elena Maria Mallmann
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Estevão Schultz Campos
Centro Universitário Adventista de São Paulo, Brasil

Éverly Pegoraro
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabrícia Lopes Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fauston Negreiros
Universidade de Brasília, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Flávia Fernanda Santos Silva
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Gabriela Moysés Pereira
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Gabriella Eldereti Machado
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehlert Pollnow
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geuciane Felipe Guerim Fernandes
Universidade Federal do Pará, Brasil

Geymeesson Brito da Silva
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leyltton Costa Damasceno
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa
Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges
Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles
Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Joao Adalberto Campato Junior
Universidade Brasil, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa
Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura
Universidade São Francisco, Brasil

Jonathan Machado Domingues
Universidade Federal de São Paulo, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini
Universidade de São Paulo, Brasil

Juliano Milton Kruger
Instituto Federal do Amazonas, Brasil

Julianno Pizzano Ayoub
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro
Universidade de Brasília, Brasil

Katia Bruginski Mulik
Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lauro Sérgio Machado Pereira
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil

Leonardo Freire Marino
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Letícia Cristina Alcântara Rodrigues
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Luiz Eduardo Neves dos Santos
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Maikel Pons Giralt
Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil

Manoel Augusto Polastreli Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Márcia Alves da Silva
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Marcio Bernardino Sirino
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos
Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva
Instituto Federal do Piauí, Brasil

Marines Rute de Oliveira
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Mauricio José de Souza Neto
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai
Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neide Araujo Castilho Teno
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

Neli Maria Mengalli
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Bieging
Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro
Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Rainei Rodrigues Jadejiski
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Raul Inácio Busarello
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt
Universidade do Extremo Sul Catarinense, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Robson Teles Gomes
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeo
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Simone Alves de Carvalho
Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taíza da Silva Gama
Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tatiana da Costa Jansen
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Tayson Ribeiro Teles
Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto
Universidade Estadual de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Vanessa de Sales Marruche
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues
Universidade Estadual do Centro Oeste, Brasil

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Vinicius da Silva Freitas
Centro Universitário Vale do Cricaré, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Wenis Vargas de Carvalho
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alcidinei Dias Alves
Logos University International, Estados Unidos

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Artur Pires de Camargos Júnior
Universidade do Vale do Sapucaí, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo B. Alves
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Davi Fernandes Costa
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil

Denilson Marques dos Santos
Universidade do Estado do Pará, Brasil

Domingos Aparecido dos Reis
Must University, Estados Unidos

Edson Vieira da Silva de Camargos
Logos University International, Estados Unidos

Edwins de Moura Ramires
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Elisiene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabete de Paula Pacheco
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jonas Lacchini
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Nívea Consuêlo Carvalho dos Santos
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Pedro Augusto Paula do Carmo
Universidade Paulista, Brasil

Rayner do Nascimento Souza
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Brasil

Samara Castro da Silva
Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Sidney Pereira Da Silva
Stockholm University, Suécia

Suélen Rodrigues de Freitas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento
Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

SUMÁRIO

Apresentação 37

Programação 44

CAPÍTULO **1**

Danrvney Christian Monteiro dos Santos
Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki
Silenciando pautas, discriminando corpos:
a participação de sexualidade nos mestrados e doutorados
em Educação e Ensino de Ciências do Mato Grosso do Sul (MS) 49

CAPÍTULO **2**

Tchaylla Cristina Galvão Barroso
Lucimar de Freitas Novais
Adriane Barth
Educação Sexual:
uma abordagem prática em um curso de formação
de professores para educação básica 57

CAPÍTULO **3**

Ana Regina de Oliveira Hungaro
Adriana Pugliese
Materiais de divulgação científica produzidos
por estudantes da Educação Básica 65

CAPÍTULO **4**

Eloisa Cristina Gerolin
Sílvia Luzia Frateschi Trivellato
Afetos epistêmicos na Educação Científica:
emoções, engajamento e a construção
do conhecimento em sala de aula 74

CAPÍTULO **5**

Davi Fernandes Da Silva
Marcelo Tadeu Motokane
Literatura e Ensino de Biologia:
a metamorfose como estratégia interdisciplinar **82**

CAPÍTULO **6**

Davi Fernandes da Silva
Vacinas e biologia:
a ciência conectada ao cotidiano **90**

CAPÍTULO **7**

Nicolas Bernardo Matos
Victória Silva Galvão
Alessandra Gomes de Sales Hirsh
João Rodrigo Santos da Silva
Considerações acerca das sequências didáticas de ciências/biologia desenvolvidas no Programa de Residência Pedagógica **98**

CAPÍTULO **8**

Tiago Tosta Fernandes-Pereira
Isabella Pereira Pesenato
Ricardo Bassini-Silva
Fernando de Castro Jacinavicius
Recuperação e montagem de lâminas em meio de Hoyer para uso em coleções didáticas **107**

CAPÍTULO **9**

Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira
Alexssandro Ferreira da Silva
Maria Luiza Antonio Correa
Ivana Elena Camejo Aviles
Uso de Rubricas e Construção de Mapas Mentais:
o caso de uma aluna com Transtorno do Espectro Autista **114**

CAPÍTULO **10**

Samara Alves Corrêa
Larissa Bianca Olivio Soares Cabral
Emily Victoria Borges dos Santos
Waldylene Ribeiro Mendes
Welberth Santos Ferreira
Suelen Rocha Botão Ferreira

Produção de Material Didático como ferramenta no Processo de Ensino Aprendizagem de Esquistossomose 122

CAPÍTULO **11**

Anderson Lopes Nogueira
Carolina Doná de Araujo

Educação Bilíngue e Letramento Científico:
uma Proposta Didática para Desenvolver Competências Científicas no Contexto da Dengue **..... 130**

CAPÍTULO **12**

Wagner Moreira da Silva
Rafael Cavichiolli Teixeira
Nicolle Rocha Sant Anna
Vinicius Lisboa da Silva

O conceito de Classificadores Semânticos nas aulas de ciências para pessoas surdas:
percepções de licenciandos ouvintes **..... 138**

CAPÍTULO **13**

Bruna Cruz dos Santos
Rogério Soares Cordeiro
Adriana Pugliese

Indicações docentes acerca das habilidades avaliadas no Exame Nacional do Ensino Médio em itens sobre Evolução Humana 146

CAPÍTULO **14**

Fernanda Marisca Bizotto
João Rodrigo Santos da Silva
A importância de programas institucionais de formação de professores para vivência da Educação de Jovens e Adultos **154**

CAPÍTULO **15**

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Thiago Antunes-Souza
Formação de professores com a ciência de nosso tempo:
aprendizagem situada superando os limites disciplinares **161**

CAPÍTULO **16**

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Paulo Sérgio Garcia
Jair de Souza Costa
ENEM e Performance Induzida Reversa:
confirmação do fenômeno em itens
com conteúdo conceitual da Biologia **169**

CAPÍTULO **17**

Jair de Souza Costa
Wallace Ancelmo dos Santos
Nelio Marco Vincenzo Bizzo
O livro didático e sua importância no contexto do interior da Amazônia **177**

CAPÍTULO **18**

Bruno Fancio Lima
Maria Elice de Brzezinski Prestes
Utilizando a argumentação de Darwin sobre o olho para tratar da evolução de estruturas complexas e de Natureza da Ciência (NdC) em sala de aula **184**

CAPÍTULO **19**

Rafael Gil de Castro
Deborah F. Santana da Silva Gimenez
Marcelo Tadeu Motokane

Sequência didática Investigativa sobre o Efeito Estufa a partir da perspectiva do estudo das relações étnico-raciais 192

CAPÍTULO **20**

Rebecca Corrêa Delgado
Julia Beatriz dos Santos
Alberto Lopo Montalvão Neto

Potencialidades do uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica 200

CAPÍTULO **21**

Gabriel Piassa
Jorge Megid Neto
André Olmos Simões

Implementação e análise de uma sequência de ensino investigativo sobre Botânica para estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental 208

CAPÍTULO **22**

Everton Barbosa Bertaglia
Felipe Barbosa Dias
Igor Martin Pereira

A natureza inspirada:
a Biomimética como uma abordagem interdisciplinar no ensino de ciências **..... 216**

CAPÍTULO **23**

Fabiana Guerra da Silva
Wagner Moreira da Silva
Jéssica Miranda e Souza

As contribuições de uma proposta de dupla docência para formação de professores 224

CAPÍTULO **24**

Felipe Barbosa Dias
Martha Marandino
A controvérsia do uso de animais em exposições de museus de ciências: o que pensa quem visita esses espaços? **231**

CAPÍTULO **25**

Fausto de Oliveira Gomes
"Missão Corpo Humano": um jogo colaborativo sobre a interação entre os sistemas vitais **240**

CAPÍTULO **26**

Ana Vila Pacheco
História Oral da Genética Humana em sala de aula: ferramenta para a aproximação de alunos à História da Ciência **248**

CAPÍTULO **27**

Alessandra Cavalcante da Silva Vernier
Everton Santos Dias
MEGAMICRO: jogo didático sobre microrganismos para os anos finais do Ensino Fundamental **256**

CAPÍTULO **28**

Rodrigo Soares Alves
Lucila Picoli Gomes
Marta Mileo Gomes Fernandes
Ana Paula Gonzaga
Isabela Marin Fatori
Arte Natural-Criando com a Natureza: uma aplicação de oficina realizada na SABINA – Escola Parque do Conhecimento **264**

CAPÍTULO **29**

Marina Abrão-Dias
Douglas Verrangia
Valéria Zamonari

Da importância de discutirmos sobre qual Educação Alimentar e Nutricional queremos:
as influências da cientifização da alimentação nas práticas educativas **271**

CAPÍTULO **30**

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Samira da Silva Góis

A Percepção de crianças sobre formas de reprodução e nascimento:
um estudo em Educação Infantil **279**

CAPÍTULO **31**

Maria Fernanda Calió
Samantha Koehler

Ciclos de vida de algas e plantas:
uma atividade teórico-prática para estudo de um tema desafiador no Ensino Superior **283**

CAPÍTULO **32**

Diego Marques da Silva
Dayana Leízis Aparecida Silva Ribeiro Mendes
Marcos Carlos Pimentel

Adaptação de jogos comerciais para o ensino de ciências da natureza:
uma experiência na licenciatura em Ciências Biológicas da UFGD **291**

CAPÍTULO **33**

Ailton Mascarenhas dos Santos Filho
Lara Barbara Nekrasius
Marcus Vinicius Agreda Diniz Tavares
Paula Leite Cassidori
Victor Hugo Gouveia Santana
Daniela Lopes Scarpa
Maíra Batistoni e Silva

Aconselhamento genético e aborto:
uma relação complexa **299**

CAPÍTULO **34**

Pedro William Tiago Júnior
Cristiano Figueiredo dos Santos

"Você tem testículo ou ovário?":
uma reflexão do discurso docente de ensino
de Biologia para sexualidade e gênero **307**

CAPÍTULO **35**

Daiana Damasceno Costa
Fernanda Franzolin

A presença de explicações teleológicas nos trechos sobre genética dos livros didáticos de Ensino Médio do PNLD 2021 ..... **315**

CAPÍTULO **36**

Amanda Sarmento Mirasierras
Patricia da Silva Sessa

O engessamento no ensino:
obstáculos relatados por docentes das ciências
para uma educação em saúde **324**

CAPÍTULO **37**

Samira Soares Nunes
Lívia Sanches Oliveira
Rodolfo Divanir Martins Quintão
Cássio Denis de Castro Artuso
Mateus José dos Santos
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba

Sangue, sociedade e cidadania:
relato de um curso extensionista de Ciências
e Biologia para uma escola pública mineira **332**

CAPÍTULO **38**

Verônica Pineiro Bouzas do Espirito Santo
Adriana Pugliese

Questões sociocientíficas e documentos curriculares das cidades de Itanhaém e Peruíbe, São Paulo **340**

CAPÍTULO **39**

Isadora Fogaça Consulim
André Luis de Oliveira
Jéssica Laguilio Rodrigues

Desafios da acessibilidade no Ensino de Biologia:
reflexões acerca da ambientação
em um Colégio Estadual Cívico-Militar **348**

CAPÍTULO **40**

Bianca Rocha Sales
Fernando Campos De Domenico

DROSOPHILA:
um jogo analógico e replicável para potencializar
o ensino da evolução por Seleção Natural **356**

CAPÍTULO **41**

Andreza Aquino Pereira
Marina Cristina Ferraz
Rena de Paula Orofino

Quem precisa de ética?
Relato de experiência sobre ética durante
a formação de docentes de biologia **364**

CAPÍTULO **42**

Tamiris de Oliveira Spadim
Diógenes Valdanha Neto

Fundamentos da Educação Ambiental
para a Formação Docente:
identificando marcos de uma experiência **372**

CAPÍTULO **43**

Temício Eufrásio da Silva Neto
Shirlyjaine da Silva Francisco Ribeiro
Ayane de Souza Paiva

Educação para as relações étnico-raciais
na Revista de Ensino de Biologia (REnBio):
uma revisão sobre referenciais metodológicos.....**379**

CAPÍTULO **44**

Alice Oliveira da Cruz
Adriana Pugliese

Saberes tradicionais indígenas
e o currículo da área de Ciências
da Natureza e suas Tecnologias **387**

CAPÍTULO **45**

Ailton Mascarenhas dos Santos Filho
Rena de Paula Orofino

Biologização do Preconceito
na História da Formação Docente:
o caso do livro "Biologia Educacional" **395**

CAPÍTULO **46**

Alice Oliveira da Cruz
Tárcio Minto Fabrício
BNCC - Ensino médio e Cidades Educadoras:
um primeiro olhar sobre a área de Ciências
da Natureza e suas Tecnologias **402**

CAPÍTULO **47**

Fernanda Filipin dos Santos
Maria Isabel Landim
Marcia Fernandes Lourenço
Talita Roell
Focinho no museu, bicho na rua,
olho na escola:
estreitando parcerias..... **410**

CAPÍTULO **48**

Bárbara Benati-Naves
Marcelo Tadeu Motokane
Educação Integral em Sexualidade
e o Ensino de Ciências e Biologia 417

CAPÍTULO **49**

Gabriela dos Santos Brito
Kelma Cristina de Freitas
Paloma Damiana Rosa Cruz
Suzana Ursi
O uso do YouTube para o Ensino
de Botânica no período de Ensino
Remoto Emergencial 425

CAPÍTULO **50**

Lucas Marino Vivot
Fernanda Franzolin
Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Ensino de Biodiversidade na BNCC:
o Caso do Bioma Amazônico..... **432**

CAPÍTULO **51**

Julia Carolini Silva Ferrari
André Santachiara Fossaluza
Jogo Educativo "Caminhos dos Resíduos: uma Rota Didática" **440**

CAPÍTULO **52**

Flávio da Costa Gonçalves
Apresentando elementos da cultura científica em uma sequência didática sobre o filme "Oppenheimer" **448**

CAPÍTULO **53**

Nicoly de Paula Nunes
Nyla Gabrielly Silva Dias
Ensino de Ciências para Alunos com Transtorno do Espectro Autista:
Adaptações de PECS como Recurso Pedagógico **455**

CAPÍTULO **54**

Maisa Helena Altarugio
Rosana Louro Ferreira Silva
O Psicodrama como metodologia para refletir o papel do educador ambiental **462**

CAPÍTULO **55**

Diego Marques da Silva
Bruno da Silva de Lima
Ana Carolina Poças Traverssini
Lívia Cardoso da Costa
José Vitor Nobrega de Lima
Uma trilha interpretativa no Parque Natural Municipal do Paragem (Dourados/MS):
do planejamento à aplicação **469**

CAPÍTULO **56**

Rosemeire Dutra dos Santos
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Articulação interdisciplinar entre Ciências e Matemática:
investigando dados ecológicos no contexto escolar **477**

CAPÍTULO **57**

Hillary Cristina de Arruda Morgado
João Pedro Casella Andrade
Adriana Pugliese
A Rua como Ágora:
Reflexões sobre Museus, Periferia e Sociedade..... **484**

CAPÍTULO **58**

Dália Melissa Conrado
Laís dos Santos Almeida
Nei Nunes-Neto
Fabiana R. G. e Silva Hussein
Ética na alimentação:
avaliando projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias **492**

CAPÍTULO **59**

Suzana Ursi
Gabriela dos Santos Brito
Pércia Paiva Barbosa
Kelma Cristina de Freitas
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução:
principais tendências e contribuições de estudos realizados neste século **500**

CAPÍTULO **60**

Pércia Paiva Barbosa
Suzana Ursi
Desafios Climáticos e a Formação Docente:
a importância do desenvolvimento dos Conhecimentos Base para o ensino de Ecologia **508**

CAPÍTULO **61**

Aline da Costa Silva
João Rodrigo Santos da Silva
Educação Ambiental no Contexto Escolar:
subsídios e fundamentos para formação de educadores
críticos - uma proposta de curso de extensão **516**

CAPÍTULO **62**

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Samira da Silva Góis
Ciências Naturais no cotidiano infantil:
espaços de aprendizagem na creche oeste **525**

CAPÍTULO **63**

Gabriela de Paula Carvalho
Tathiane Milaré
Alfabetização científica nos anos iniciais:
reflexões sobre o escrever em ciências com crianças
em processo de alfabetização **530**

CAPÍTULO **64**

Luciana Cavalcante Carneiro
Marcelo Tadeu Motokane
Rupturas e resistências:
reflexões a partir de uma experiência
interdisciplinar sobre Cannabis **539**

CAPÍTULO **65**

Sabrina Paulino de Souza Maciel
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Levantamento das pesquisas sobre
objetos em Museus de Ciências **547**

CAPÍTULO **66**

João Francisco Trencher Martins
Rodnil da Silva Moreira Lisbôa
Explorando o conceito de ecolocalização em morcegos através da plataforma Arduino:
uma abordagem interdisciplinar entre biologia e física **555**

CAPÍTULO **67**

Artur Teles Barbosa
Beatriz Ricoboni de Oliveira
Brenda de Godoi Paulino
Camila Ferreira de Souza
Nicolly da Silva Santos
Mariana Tambellini Faustino
A importância da prática reflexiva crítica na formação inicial:
um relato de experiência **563**

CAPÍTULO **68**

Camila Ferreira de Souza
Mariana Tambellini Faustino
As Plantas e o Ambiente:
uma proposta de jogo de tabuleiro online utilizando a plataforma *Genially* **571**

CAPÍTULO **69**

Wallace de Araujo Neves
Melina Murgel
Thiago Marinho Del Corso
Rutherford e a Construção de um Modelo Atômico:
uma proposta de Narrativa Histórico Investigativa para o Ensino de Ciências **578**

CAPÍTULO **70**

Leandro Silva Santos
Jonson Ney Dias da Silva
Edinaldo Medeiros Carmo
O pertencimento à profissão docente mediante a participação no PIBID 586

CAPÍTULO **71**

Cristiana Marinho da Costa
Rosana Louro Ferreira Silva
Patricia Mie Matsuo
Panorama das Práticas Socioambientais em Redução de Riscos e Desastres (RRD) no Território Pernambucano 593

CAPÍTULO **72**

Ohana Rabelo Tomaz
Debate Regrado e a Construção de Cidadania:
uma Audiência Pública Simulada Sobre Hidrelétricas no Ensino de Ciências e Geografia 602

CAPÍTULO **73**

Natalia da Silva Ohta
Jéssica Laguilio Rodrigues
Modelo didático cinestésico:
validação de um recurso para as aulas de sistema cardiovascular **..... 610**

CAPÍTULO **74**

Rosana Louro Ferreira Silva
Glaucia Fornazari Maximiano
A gênese de uma comunidade de prática durante a elaboração de um curso com foco na equidade e sustentabilidade 618

CAPÍTULO **75**

Fernanda Franzoni Pescumo
Kelma Cristina de Freitas
Proposta didática de ensino baseado em casos:
será o fim do cafezinho? **625**

CAPÍTULO **76**

Marianna Versiani
Maicon Azevedo
Bruno Venâncio de Oliveira
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
A Influência da Eugenia nos Livros Didáticos de Ciências Naturais no Ensino Secundário (1937-1945) **633**

CAPÍTULO **77**

Maria Mariana de Jesus Souza
Patricia da Silva Sessa
Estratégias de Ensino e Avaliação de Estudantes Cegos em Escola Polo na Região Metropolitana de São Paulo **641**

CAPÍTULO **78**

Eduarda Beneti
Alberto Lopo Montalvão Neto
O que a natureza significa para você?
Reflexões através da regência no itinerário de Emergência Climática Global **649**

CAPÍTULO **79**

Gabriel Negri Solce
Vitória Catherine Rimoldi
Chloe Barbosa Teixeira
Thiago Blanco Parra Furlan
André Santachiara Fossaluza
A música como ferramenta de conscientização sobre o uso de drogas:
uma abordagem interdisciplinar entre Arte e Ciência **657**

CAPÍTULO **80**

Beatriz Vieira Freire
Rosana Louro Ferreira Silva
Estudos de casos socioambientais na formação de professores:
delimitação de áreas protegidas
e os conflitos com a população local **665**

CAPÍTULO **81**

Vanessa Veltrini Abril
Ayane de Souza Paiva
"Ensino de Genética: da teoria à prática":
contribuições da extensão para a formação docente **673**

CAPÍTULO **82**

Caíque Alves Ribeiro
Gabriela Mazzieri da Silva
Giordana Mazzieri da Silva
Monique Rocha Lima Scantamburlo
Wandson Lukas do Nascimento Amorim
Rena de Paula Orofino
Plantando Água:
Iniciativas Culturais e Educativas para
a Preservação Ambiental e Inclusão Social **681**

CAPÍTULO **83**

Alberto Lopo Montalvão Neto
Do micro ao macro:
construindo uma sequência didática **689**

CAPÍTULO **84**

Isabela Nogueira
Nelio Marco Vincenzo Bizzo
O projeto "Ciência na Escola do Futuro - USP" e suas aplicações em contextos contemporâneos 697

CAPÍTULO **85**

Renan Taiky Uchima
Rosana Louro Ferreira Silva
Compreendendo a concepção dos Professores e Licenciandos acerca da qualidade de materiais didáticos de educação ambiental **705**

CAPÍTULO **86**

Rafael Vilas Boas dos Anjos
Igor Espindola de Almeida
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
A revista Versos e Universos:
interação entre ciências e literatura **713**

CAPÍTULO **87**

Vinícius Christóvão Cordeiro
Tárcio Minto Fabrício
Cidades Educadoras e a formação inicial de professores:
primeiros apontamentos a partir das diretrizes da BNC - Formação **721**

CAPÍTULO **88**

Isabella Monteiro do Nascimento
Diógenes Valdanha Neto
Mudanças climáticas no currículo brasileiro:
incursões pela dimensão avaliativa **729**

CAPÍTULO **89**

Maristela Hefliger Camargo
Débora Cristina Garcia Matareli
Isabela Custódio Talora Bozzini
A Educação em Sexualidade no Ensino de Ciências na BNCC:
silenciamentos e possibilidades **737**

CAPÍTULO **90**

Gabriel Barbosa da Silva
Adriano Dias de Oliveira
Thiago Marinho Del Corso

Educação Formal, Não Formal e Informal:
pensando a Escola do Meio Ambiente (EMA) e sua fluidez
nos contextos educacionais **745**

CAPÍTULO **91**

Janaina Dutra Gonzalez
Jussara Almeida Bezerra
Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

Ciência Cidadã no ensino de Ciências:
contribuições e possibilidades para a aprendizagem
de questões científicas e socioambientais **754**

CAPÍTULO **92**

Pedro Capitango
Suzana Ursi

Oficinas pedagógicas em estágios supervisionados como promotoras da articulação teoria-prática no ensino de Botânica:
contribuições para a formação docente **762**

CAPÍTULO **93**

Yuri Francisco Sampaio Tavares
Gabriela dos Santos Brito
Suzana Ursi

Educação para Jovens e Adultos:
uma análise do Conhecimento Pedagógico
do Conteúdo de diversidade vegetal **771**

CAPÍTULO **94**

Andressa Caroline Ribeiro Silva
Ariadne do Nascimento
Fernanda Franzoni Pescumo

O lúdico no ensino de genética:
proposta de um jogo didático de heredogramas **779**

CAPÍTULO **95**

Jhosef Abrantes
Michelle Mantovani
Adriana Pugliese

Museus de ciências e a formação de vínculos afetivos:
um olhar sobre o Museu de Zoologia da USP **786**

CAPÍTULO **96**

Lisandra Cerqueira Silva
Alessandra Fernandes Bizerra

Extensão universitária e formação docente:
uma abordagem crítica **794**

CAPÍTULO **97**

Lucas dos Santos Silva
Mariana Lima Vilela

Educação em Ciências em clubes de ciências:
a ideia de *continuum* de educação formal e não formal em debate **801**

CAPÍTULO **98**

Mislene Oliveira Silva
Waylon Rodrigues Alves
Ayane de Souza Paiva

Lynn Margulis e a Teoria Da Endossimbiose:
uma análise em livros didáticos do Ensino Médio no estado do Mato Grosso **809**

CAPÍTULO **99**

Livia Cardoso da Costa
Mariana Fialho Fernandes

Exploradores dos Biomas:
o Poder do Lúdico no Ensino das Cadeias Alimentares por meio da Gamificação **817**

CAPÍTULO **100**

Gabriel Cardoso de Souza
Maria Conceição de Souza
Samira Soares Nunes
Giulia Dias Silva
Marianna Versiani
Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba

Introdução à Microscopia Ótica:
relato extensionista em uma escola pública estadual mineira **824**

CAPÍTULO **101**

Rafael Alves Ramos
Maria Lorena da Silva
Marcelo Tadeu Motokane

Construindo conhecimentos etnobiológicos a partir de uma experiência formativa em uma unidade curricular **832**

CAPÍTULO **102**

Mayra de Cassya de Sousa Pereira
Mariana Tambellini Faustino
Caio de Castro e Freire

Discutindo sobre a biodiversidade por meio da adaptação do jogo Dixit **840**

CAPÍTULO **103**

Yuri de Oliveira Monteiro Nobre
Bruno Rafael Santos de Cerqueira

Desenvolvimento de material didático a partir de Monster Hunter como uma ferramenta de ensino de Ciências Biológicas **848**

CAPÍTULO **104**

Vinícius dos Santos Silva
André Santachiara Fossaluza
Thiago Marinho Del Corso

A curricularização da extensão na licenciatura em Ciências Biológicas:
experiências de uma universidade pública **856**

CAPÍTULO **105**

Fausto de Oliveira Gomes
Martha Marandino

A Teoria Antropológica do Didático como Perspectiva para Diferenciar as Tipologias das Práticas Escolares Realizadas Fora do Ambiente Escolar **864**

CAPÍTULO **106**

Julia Perez Neves
Alessandra Miguel Kapp

Educação Científica Crítica e Formação Inicial de Professores de Biologia:
dos Ideais Negacionistas ao Desenvolvimento de uma Consciência Ambiental Crítica **872**

CAPÍTULO **107**

Juliane Barros da Silva
Iderlan de Souza Santana
Itamar Soares Oliveira
Martha Marandino

O Museu Zabelê e o resgate das relações bioculturais no Parque Nacional Da Serra Da Capivara – Pi **880**

CAPÍTULO **108**

Paula Aparecida Borges de Oliveira Nascimento
Mirian Pacheco Silva Albrecht

Educação Sexual:
movimentos para uma análise foucaultiana da BNCC **888**

CAPÍTULO **109**

Juliano da Silveira Ferreira
Leticia Lima de Souza
Enios Carlos Duarte

Mobilizando Práticas Epistêmicas no Ensino de Biologia:
um Relato de Experiência com um Jogo Didático Investigativo **896**

CAPÍTULO **110**

Fernanda França Pereira
Júlia Trombini da Costa
Murillo Prado da Silva
Natália Maria de Almeida Nascimento
Victoria Fernandes de Castro Ribeiro
Everton Santos Dias

Cultura *Maker*:
elaboração de um jogo didático e inclusivo para o ensino de genética **904**

CAPÍTULO **111**

Letícia Chini de Castro
Marcelo Tadeu Motokane
Isabela Cristhina Reis dos Santos

"É preciso caçar?"
uma sequência didática investigativa que incorpora a cultura indígena na discussão da caça predatória **912**

CAPÍTULO **112**

Rodrigo Soares Alves
Stefano Batalhote Stoianov
Isabela Marin Fatori

Junho Verde na Sabina:
um mergulho na conservação dos recifes de corais **920**

CAPÍTULO **113**

Rafaela Garrido Boffette

Quando a Biologia encontra a Arte:
um relato de experiência interdisciplinar **926**

CAPÍTULO **114**

Renan Taiky Uchima
Renata Fermino Novais
Glaucia Fornazari Maximiano
Fábio Santos da Costa

Educomunicação e Educação Ambiental Crítica:
algumas possibilidades da Plataforma Planeta na Escola para a educação básica **934**

CAPÍTULO **115**

Ana Julia Paulino Andretta
Alan de Marco Barbosa

Entre a Genética e a Identidade:
Reflexões sobre Heredogramas e Família em Livros de Ciências **941**

CAPÍTULO **116**

Fernando Barbosa Souza Cruz
Alessandra Figueiredo Kikuda Santana

Humanos e serpentes:
representações equivocadas e o papel da educação ambiental **948**

CAPÍTULO **117**

Fabiana Lima de Queiroz
Giovanna Barbosa Vital
Rosalva de Sousa Barbosa
Adriana Rocha Pereira do Nascimento
Danusa Munford

Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a perspectiva de projetos de conscientização socioambiental **957**

CAPÍTULO **118**

Adler Santos Garcia Costa

Suscitando o trabalho pedagógico sobre questões socioambientais:
a produção de material midiático na escola pública **965**

CAPÍTULO **119**

Agnese Maria Paola Lavieri Yarid
Valéria Brumato Regina Fornazari
Jéssica Laguilio Rodrigues

A experiência da construção de jogo de tabuleiro em Sequência Didática sobre poríferos e cnidários **973**

CAPÍTULO **120**

Patricia Aparecida David
Mirian Pacheco Silva Albrecht
Elizabete Cristina Costa Renders

Formação Continuada de Professores de Ciências:
interfaces entre a educação cts e a educação inclusiva **981**

CAPÍTULO **121**

Gabriela Paixão de Souza
Fabiana Lima de Queiroz

Uso de jogo didático de cartas para abordar concepções alternativas sobre a transmissão da Influenza..... **989**

CAPÍTULO **122**

Allef Gabriel Gonçalves da Silva
Gabriel de Moura Silva
Rosana Louro Ferreira Silva

Avaliação bibliométrica quantitativa das publicações de Educação Ambiental com foco em aportes audiovisuais.....**997**

CAPÍTULO **123**

Matheus de Oliveira Arouca
Pércia Paiva Barbosa
Suzana Ursi

Ensinando a temática de plantas nos anos iniciais do fundamental I:
o experimento do pé de feijão e a imaginação..... **1005**

CAPÍTULO **124**

Graciene Pires do Nascimento da Silva
José Luis Medina Moya
Suzana Ursi

Relação entre o Conhecimento do Conteúdo Fisiologia Vegetal e a prática docente: concepções de uma professora experiente **1013**

CAPÍTULO **125**

Verônica Asbel Pires
Tárcio Minto Fabrício

Percepções sobre meio ambiente de frequentadores da Escola Parque do Conhecimento Sabina em Santo André - SP **1020**

CAPÍTULO **126**

Mayara dos Santos Costa
Luiza Alegre Caballero
Ana Laura Madalhano Nunes
Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Tiago Maurício Francoy
Verónica Marcela Guridi

Abelhas nativas sem ferrão: o desenho infantil como ferramenta de análise em um projeto de educação ambiental **1028**

CAPÍTULO **127**

Renata Cezarini Canesso
Adriana Pugliese

Revista Conectadas: caminhos temáticos e seus elos no contexto da divulgação científica.....**1036**

CAPÍTULO **128**

Apollo Medeiros Severiano Ribeiro
Maria Fernanda Calió
Diógenes Valdanha Neto
Biologia Vegetal apresentada a docentes do Ensino Médio Paulista: a situação da disciplina de Biologia **1044**

CAPÍTULO **129**

Cristiano Figueiredo dos Santos
Conservadorismos, *Fake News* e Ensino de Biologia com gênero e sexualidade.....**1052**

CAPÍTULO **130**

Renan Bastos da Silva
Diógenes Valdanha Neto
História e cultura afro-brasileira e africana no ensino de Ciências: ditos e não ditos no currículo paulista..... **1060**

CAPÍTULO **131**

Emily Calisto Hernandes
Helena Medolago de Medeiros Cardoso
Aprendizagem significativa de evolução e biodiversidade: uma experiência no PIBID-UFABC **1068**

CAPÍTULO **132**

Paloma Damiana Rosa Cruz
Gabriela dos Santos Brito
Kelma Cristina de Freitas
Pércia Paiva Barbosa
Ensino de Botânica nos anos iniciais: um caminho para a Alfabetização e a Alfabetização Científica.....**1074**

Sobre os autores e as autoras..... **1081**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

Entre os dias 23 e 25 de abril de 2025, em dias cinzentos de outono, aconteceu o VI Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO) no campus da jovem e potente Universidade Federal do ABC, em Santo André-SP. O evento foi promovido pela Regional 1 (R1) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), composta pelos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Reuniu mais de 400 participantes do campo da Educação em Ciências e do Ensino de Biologia, aquecendo ideias e colorindo os dias de todos aqueles que participaram. A diretoria da Regional 1 agradece a parceria com a UFABC e comemora a diversidade e a expressividade desta edição.

Pela primeira vez, desde sua criação em São Paulo, o EREBIO-R1 foi realizado fora da capital e do campus principal da Universidade de São Paulo, o que evidencia o fortalecimento e a capilarização da área de Ensino de Biologia na região. Considerando a natureza interdisciplinar da instituição que sediou o evento, o tema escolhido buscou refletir esse caráter: "Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade: práticas que atravessam, travessias que (a) colhem". Ao longo dos três dias, os participantes puderam refletir sobre a necessidade de integrar saberes e valorizar experiências educativas que dialogam com diferentes áreas do conhecimento, reconhecendo o ensino de Biologia não como um campo isolado, mas como espaço fértil de interações, conexões e transformações.

E, por falar em novas conexões, nesta edição, o EREBIO foi realizado em concomitância com outros dois eventos locais da UFABC: o 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e a 5ª Semana das Licenciaturas. Essa integração aponta caminhos para futuras iniciativas da Associação, no

sentido de valorizar as especificidades locais e ampliar o alcance e o engajamento da comunidade acadêmica que recebe o encontro.

O VI EREBIO-R1 contou com 450 inscrições e a submissão de 182 trabalhos, dos quais 165 foram aprovados e 162 apresentados. As submissões distribuíram-se em três modalidades: 66 relatos de pesquisa, 64 relatos de experiência e 32 propostas de atividades ou materiais didáticos. Os trabalhos foram organizados em oito eixos temáticos, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos trabalhos por eixo temático

Eixo temático	Número de trabalhos recebidos
Eixo 1. Currículos de Ciências e Biologia: histórias e políticas educacionais	11
Eixo 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia	51
Eixo 3. Formação docente em Ciências e Biologia	27
Eixo 4. Linguagens e culturas no ensino de Ciências e Biologia	4
Eixo 5. Divulgação científica e ensino de Ciências e Biologia em espaços não escolares	11
Eixo 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde	18
Eixo 7. Inclusão e interseccionalidades no ensino de Ciências e Biologia	10
*Eixo 8. Educação e Ensino em Ciências Humanas, Naturais e Exatas	30

Fonte: autoria própria (2025).

Cabe destacar que o Eixo 8 foi criado nesta edição para acolher trabalhos oriundos do 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e da 5ª Semana das Licenciaturas da UFABC, além de outras pesquisas consideradas pelos autores como de natureza distinta às do EREBIO.

A realização do evento em sua sexta edição só foi possível graças ao apoio financeiro e às parcerias articuladas pela Diretoria Regional (gestão 2024-2025) e pela Comissão Organizadora. Destaca-se a obtenção de financiamento por meio da Coordenação

de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Apoio a Eventos no País para a Educação Básica (PAEB-EB), edital nº 14/2024. Houve ainda o apoio do Programa Institucional de Fomento e Indução da Inovação da Formação Inicial e Continuada de Professores com Ênfase na Educação Integral (PRILEI) da UFABC, além da colaboração da Diretoria Nacional da SBEnBio. O caminho trilhado demonstra a importância da articulação entre regionais e diretoria nacional para garantir o suporte financeiro necessário à realização de eventos cada vez mais potentes e abrangentes.

Outro aspecto essencial foi a comissão organizadora, composta por 27 integrantes, entre membros da Diretoria Regional 1, representantes de instituições dos três estados que compõem a regional e docentes de quase todas as universidades públicas do estado de São Paulo, o que possibilitou uma ampla capilarização do evento. Além disso, 52 monitores atuaram voluntariamente, incluindo estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFABC) e discentes de graduação da instituição.

O presente volume desta obra registra a memória integral desta edição do EREBIO e a totalidade dos trabalhos apresentados e discutidos nos eixos de 1 a 7. Dessa forma, entende-se que este livro, além de guardar os caminhos percorridos no VI EREBIO da Regional 1 da SBEnBio, expressa um campo do conhecimento consolidado e em constante fortalecimento no Brasil. Espera-se que os dados, ideias e referenciais aqui reunidos inspirem novos aprofundamentos teóricos, práticas inovadoras e articulações em rede. Com isso, almejamos avanços no Ensino de Biologia e na unidade que nos conecta pela SBEnBio.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

VI ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 1 (MS, MT E SP) DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA

2º SIMPÓSIO DE PROGRAMAS INSTITUCIONAIS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

5ª SEMANA DAS LICENCIATURAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Tema: "Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade: práticas que atravessam, travessias que (a)colhem."

23 a 25 de abril de 2025
Universidade Federal do ABC – Santo André/SP

Instituições organizadoras

Associação Brasileira de Ensino de Biologia - Regional 1 (MT, MS e SP)
Universidade Federal do ABC

Diretoria Regional 1 da SBEnBio - Gestão 2024-2025

Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza
SECITECI/MT, Diretora presidente

Diógenes Valdanha Neto
Unicamp, Vice-diretor

Vitor Abrahão Cabral Bexiga
UFMS, Secretário

Leandro Alves dos Santos
SME/SP, Tesoureiro

Conselho deliberativo

Ayane de Souza Paiva
UFMT

Bruno Rafael Santos de Cerqueira
UFABC

Diego Marques da Silva Medeiros
UFGD

Iana Marassi dos Santos
SEDUC/MT

Vera de Mattos Machado
UFMS

Comissão organizadora

Adriana Pugliese
UFABC

Alice Oliveira da Cruz
UFABC

Arthur Caldeira Silva Leao
UFBAC

Ayane de Souza Paiva
UFMT

Beatriz Cavalheiro Crittelli
UNIFESP

Bruno Rafael Santos de Cerqueira
R1 SBEnBio/UFABC

Caio Castro Freire
UFABC

Daniela Lopes Scarpa
USP

Danusa Munford
UFABC

Diógenes Valdanha Neto
R1 SBEnBio/UNICAMP

Eduardo Dantas Leite
IFSP/UFABC

Iana Marassi dos Santos
SEDUC/MT

Isabela Custódio Talora Bozzini
UFSCar

João Rodrigo Santos da Silva
UFABC

Kelma Cristina de Freitas
IFSP

Leandro Alves dos Santos
R1 SBEnBio/SME-SP

Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza
R1 SBEnBio/ SECITECI/MT

Luciana Aparecida Palharini
UFABC

Mariana Tambellini Faustino
UFABC

Matheus Lau Damasceno
USP

Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda
UFABC

Nathália Helena Azevedo Pereira
USP

Rosana Louro Ferreira Silva
USP

Tárcio Minto Fabrício
UFABC

Thiago Marinho Del Corso
UNESP

Vera de Mattos Machado
UFMS

Vitor Abrahão Cabral Bexiga
R1 SBEnBio/SED-MS/UFMS

Comitê científico

Bruno Rafael Santos de Cerqueira
R1 SBEnBio/UFABC

Diógenes Valdanha Neto
R1 SBEnBio/UNICAMP

Isabela Custódio Talora Bozzini
UFSCar

Leila Cristina Aoyama Barbosa Souza
R1 SBEnBio/SECITECI/MT

Matheus Lau Damasceno
USP

Rosana Louro Ferreira Silva
USP

SUMÁRIO

Apoio financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Apoio a Eventos no País para a Educação Básica (PAEB-EB), edital nº 14/2024.

Programa Institucional de Fomento e Indução da Inovação da Formação Inicial e Continuada de Professores com Ênfase na Educação Integral (PRILEI) da UFABC

Diretoria Nacional da Associação Brasileira de Ensino de Biologia.

Avaliadores e avaliadoras

Adriana Pugliese
Ana Clea Braga Moreira Ayres
Ana Paula Cantarelli
Ana Paula Zampieri Silva de Pietri
Andressa Sobral Gonçalves Pinho
Antonio Reynaldo Meneses Moura
Beatriz Cavalheiro Crittelli
Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Bruno Venancio
Caio de Castro e Freire
Caio Seiji Nagayoshi
Camila Venturini Suizani
Caroline do Amaral Polido
Cristina Aparecida de Oliveira Torquato
Cristino Figueiredo dos Santos
Diego Marques Da Silva Medeiros
Diógenes Valdanha Neto
Dione Rodrigues Pires
Diorleno Santos de Jesus
Douglas Mendonça Garin Siqueira
Eduardo Dantas Leite
Elaine Fernanda dos Santos
Eloisa Cristina Gerolin
Fernanda Franzolin
Fernanda Nogueira Lopes
Fernanda Sueko Ogawa
Iana Marassi dos Santos
Ianna Gara Cirilo
Iara Grotz Moreira de Vasconcellos
Isabela Custódio Talora Bozzini
Isabela Garcia Coutinho
Jéssica Aparecida Camargo de Oliveira
João Mianutti
João Rodrigo Santos da Silva
João Vitor Venceslau de Almeida
José Adriano Silva de Oliveira
Jôse de Assis
Karina Assunção de Barros José
Kelma Cristina de Freitas
Laís Gonçalves Berruezo
Leandro Alves dos Santos
Leila Cristina Aoyama Barbosa
Ligia Ajaime Azzalis
Luciana Aparecida Palharini
Luciana Sedano de Souza
Luiz Alberto de Souza Filho
Marcius Vinicius Borges Silva
Maria Fernanda Calió
Maria Nizete de Azevedo
Mariana de Souza Elysio
Mariana Monteiro Magalhães
Mariana Tambellini Faustino

SUMÁRIO

Marília de Sousa Machado
Mário Alexandre de Oliveira
Marta da Silva Simões
Matheus Lau Damasceno
Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda
Mércia Otaviana Barbosa de Sá
Mirian Pacheco Silva Albrecht
Natasha Verdasca Meliciano
Nathália Formenton da Silva
Nathália Helena Azevedo
Nathalie de Freitas Alvaide
Patricia da Silva Sessa
Patricia Vasconcellos da Silva
Pedro Henrique Bonini da Silva
Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki
Rena de Paula Orofino
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
Sabrina Paulino de Souza Maciel
Sílvia Trivelato
Stéfane da Silva
Tárcio Minto Fabrício
Tereza Inês Rodrigues de Souza
Thiago José Jesus Rebello
Thiago Marinho Del Corso
Tiago Santos Cintra
Valeria Santos Santana Oliveira
Vera de Mattos Machado
Victor Hugo de Oliveira Henrique
Viviane do Socorro Pereira de Souza

SUMÁRIO

PROGRAMAÇÃO

De forma resumida, a programação do evento contou com conferências, mesas-redondas, minicursos, atividades culturais e apresentações de trabalhos nas modalidades comunicação oral e pôster. A comissão organizadora buscou construir uma agenda plural, marcada pela diversidade e pela forte presença de profissionais da educação básica dentre as pessoas convidadas. Foram realizadas duas conferências, nove mesas-redondas, ofertados oito minicursos, além de diferentes atividades culturais em parceria com o Museu da Pessoa, com discentes vinculados ao PRILEI e com a entidade UFABC Circo. As comunicações orais foram distribuídas em dois blocos, totalizando 25 sessões, além da sessão de pôsteres, realizada no segundo dia do evento. A programação completa pode ser conferida a seguir.

23/04/2025 – quarta-feira	
9:00 - 12:30	**Credenciamento** e **Minicursos**
12:30 - 13:30	Almoço
13:30 - 15:00	**Cerimônia de abertura -** Presença de autoridades e convidados. Apresentação de poesias em Libras com Erik Honorato Nunes.
15:00 - 16:30	**Conferência de abertura:** Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade: práticas que atravessam, travessias que (a)colhem a diversidade de pertencimentos de nossos e nossas estudantes. **Palestrante:** Douglas Verrangia Corrêa da Silva (Universidade Federal de São Carlos). **Mediação:** Diógenes Valdanha Neto (Unicamp).
16:30 - 17:30	**Coquetel de abertura e ação cultural**: Exposição do Museu da Pessoa (até às 21h) e apresentação do Mágico Nikolas Sanchez.

SUMÁRIO

17:30 - 19:30	**Mesa-redonda 1:** As questões ambientais no atual currículo de Biologia: um debate necessário. **Debatedoras:** ▪ Deborah Luiza Moreira Santana Santos (UFMT) ▪ Suzete Rosana de Castro Wiziack (UFMS) ▪ Talitha Mota Justino (Professora na rede municipal de São Paulo) **Mediação:** André Santachiara Fossaluza (Unesp)
	Mesa-redonda 2: Licenciaturas Interdisciplinares e formação docente. **Debatedoras:** ▪ Carolina Maria Boccuzzi Santana (Professora na rede municipal de São Paulo) ▪ Celi Rodrigues Chaves Dominguez (USP) ▪ Vera Mattos Machado (UFMS) **Mediação:** Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba (UEMG)
	Mesa-redonda 3: Educação anti-opressão na perspectiva de gênero. **Debatedoras:** ▪ Cacica Jaqueline Haywã (Cacica do Povo Pataxó Hã Hã Hãe e Coordenadora Pedagógica na rede estadual de São Paulo) ▪ Claudia de Alencar Serra e Sepulveda (UFBA) ▪ Elenita Pinheiro de Queiroz Silva (UFU) **Mediação:** Alice Alexandre Pagan (UFMT)
19:30 - 21:00	**Mesa-redonda do Diretório Acadêmico das LIs da UFABC:** Educação contra o fim do mundo – O futuro não está a venda! **Debatedoras:** ▪ Mônica Seixas (Deputada Estadual, militante ecossocialista) ▪ Marta Marcondes (Bióloga, pesquisadora e professora da USCS. Coordenadora do Projeto IPH (Índice de Poluentes Hídricos) ▪ Giovanna Bombonatti (Discente da UFABC, educadora popular pela Rede Emancipa e militante do Coletivo Juntos!) **Mediação:** Luiz Priviatelli (Discente da UFABC, bolsista do PRILEI, militante do Coletivo Juntos! e diretor do DALI)

SUMÁRIO

24/04/2025 – quinta-feira	
9:00 - 11:00	**Mesa-redonda 4:** Participação pública em Ciência e Tecnologia: considerações sobre inclusão social. **Debatedoras:** ▪ Diádiney Helena de Almeida (UFRRJ) ▪ Katemari Diogo da Rosa (UFBA) ▪ Tatiana Martins Venancio (Professora na rede municipal de São Paulo) **Mediação:** Alessandra Fernandes Bizerra (USP)
	Mesa-redonda 5: A interdisciplinaridade em diálogo com os saberes tradicionais. **Debatedores(as):** ▪ Gileandro Barbosa Pedro (UFGD) ▪ Íris Gomes Viana (IFMT) **Mediação:** Diego Marques da Silva Medeiros (UFGD)
11:00 - 11:30	Intervalo - Coffee Break
11:30 - 12:30	Apresentação de trabalhos - Pôsteres
12:30 - 14:00	Almoço
14:00 - 16:00	**Mesa-redonda 6:** Diversidade e afetos na sala de aula. **Debatedores(as):** ▪ Eloisa Cristina Gerolin (Professora na rede municipal de São Paulo) ▪ Iana Marassi dos Santos (Professora na rede estadual do Mato Grosso) ▪ Robson Gonçalves da Silva (Coordenador Pedagógico na rede municipal de São Paulo) **Mediação:** Leandro Alves dos Santos (Diretor escolar na rede municipal de São Paulo)
14:00 - 16:00	**Mesa-redonda 7:** Programas institucionais de formação docente. **Debatedores(as):** ▪ Danusa Munford (UFABC) ▪ Maria do Carmo de Sousa (UFSCar) ▪ Maria Eugênia Batista da Silva Neta (Professora na rede estadual do Mato Grosso) **Mediação:** Beatriz Cavalheiro Crittelli (UNIFESP)

16:00 - 16:30	Intervalo - Coffee Break
16:30 - 18:00	**Apresentação de trabalhos** - Comunicações Orais - Bloco 1
18:30 - 22:00	**Confraternização do evento** - Happy hour - Noite de karaokê

25/04/2025 – sexta-feira	
9:00 - 11:00	**Mesa-redonda 8:** Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e questões sociocientíficas na prática docente. **Debatedores(as):** ▪ Anna Maria Canavarro Benite (UFG) ▪ Dalia Melissa Conrado (UFGD) ▪ Sofia Valeriano Silva Ratz (IFSULDEMINAS) **Mediação:** Ayane de Souza Paiva (UFMT)
	Mesa-redonda 9: Políticas educacionais atuais e o impacto do neoliberalismo. **Debatedores(as):** ▪ Daniela Lopes Scarpa (USP) ▪ Karen Aparecida Silveira (Professora na rede municipal de Santo André) ▪ Lilian Giacomini Cruz Zucchini (UEMS) **Mediação:** Marcelo Tadeu Motokane (Universidade de São Paulo)
11:00 - 11:30	Intervalo - Coffee Break
11:30 - 12:30	**Assembleia Geral Regional 1 SBEnBio** **Estações de Experimentação das Licenciaturas** **Oficina de lambe-lambe:** Sabrina Victoria Calixto Rodrigues e Thainá Fernandes Barbosa **Oficina de stickers:** Nyla Gabrielly Silva Dias e Tamaris Daiane da Silva
12:30 - 14:00	Almoço
14:00 - 15:30	**Apresentação de trabalhos** - Comunicações Orais - Bloco 2
15:30 - 16:00	Intervalo - Coffee Break

SUMÁRIO

16:00 - 17:30	**Conferência de encerramento:** Bem viver, enfrentamento às desigualdades e sustentabilidade no planeta. **Palestrante:** Matilde Ribeiro (UNILAB) **Mediação:** Vitor Abrahão Cabral Bexiga (UFMS)

MINICURSOS OFERECIDOS	
Minicurso 1 – Praticando e entendendo a Libras no contexto escolar	Jackelynne Passos Dos Santos (UFABC) Wellington de Lima Fonseca Filho (UFABC)
Minicurso 2 – Tertúlias Dialógicas e Ensino de Ciências	Anselmo Calzolari (UFSCar) Isabela Custódio Talora Bozzini (UFSCar)
Minicurso 3 – A arte de contar histórias para ensinar ciências: o que a transposição didática tem a ver com isso?	Felipe Barbosa Dias (USP) Izabela C. Bittencourt Rodrigues (USP) Laura Marandino Diaz (USP) Martha Marandino (USP)
Minicurso 4 – Divulgação científica por histórias: como escrever um podcast narrativo	Gabriela Rossi Longo (USP)/ Sinal de Vida Podcast Lucas dos Santos Andrade - Sinal de Vida Podcast, Alô, Ciência?
Minicurso 5 – Ciências e Literatura brasileira no início do século XX: práticas para pensar a cultura	Igor Espindola de Almeida (UFABC) Rafael Vilas Boas dos Anjos Govea (UFABC)
Minicurso 6 – Produção de dioramas como ferramenta para a educação crítica e decolonial	Ingriddy Moreira (USP) Juliane Silva (USP) Martha Marandino (USP)
Minicurso 7 – Práticas anticientíficas: Construindo propostas didáticas para contornar a problemática da pseudociência	João Pedro Santos Coutinho Duarte (USP) Matheus Lau Damasceno (USP)
Minicurso 8 – Divulgação científica em perspectiva crítica: das redes sociais para a sala de aula	João Vitor Venceslau de Almeida (UNICAMP)

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1

Danrvney Christian Monteiro dos Santos
Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki

SILENCIANDO PAUTAS, DISCRIMINANDO CORPOS:
A PARTICIPAÇÃO DE SEXUALIDADE NOS MESTRADOS E DOUTORADOS EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS DO MATO GROSSO DO SUL (MS)

RESUMO

Percebendo que sexualidade é uma temática tratada como tabu na sociedade, resultando em um silenciamento acerca de questões fundamentais para os seres humanos, suas identidades. Assim, essa pesquisa tem por objetivo quantificar as dissertações e teses dos programas de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências das universidades públicas do Mato Grosso do Sul (MS) que dissertam acerca de "sexualidade", por meio de um Estado da Arte. Os dados apontam que a participação da sexualidade nessas pesquisas é extremamente baixo,

uma vez que, de 2.320 trabalhos investigados, apenas 39 deles (1,68%) abordam de alguma forma esse conteúdo, o que é preocupante, visto que, os mestrados e doutorados analisados, por serem da área da licenciatura, deveriam ter temáticas que atinjam seus estudantes como prioridade, principalmente esse tema, que também é Transversal, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Diante disso, é necessário que os programas analisados reavaliem suas estruturas e suas linhas pesquisas, para que assim, esse cenário seja alterado.

Palavras-chave: escola; LGBT; pós-graduação; preconceito; sexualidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Mesmo que a temática da *sexualidade* esteja recebendo mais visibilidade nos últimos anos, alcançando cenários inéditos, ainda assim, está longe de ser implementada em todas as instâncias, fazendo com que sua invisibilização seja percebida em muitos setores, como por exemplo, na própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento esse que molda e guia o papel docente (Santos; Yamazaki; Yamazaki, 2024).

Ao abordar a diversidade sexual e de gênero na escola, é preciso ir além de conceitos mais comuns da sexualidade, como por exemplo, falar da gravidez na adolescências, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) e das orientações sexuais mais midiáticas, como a homossexualidade, heterossexualidade e a bissexualidade, mas sim, discutir a diversidade de identidades de gênero e orientações sexuais, abordando conceitos como binaridade, não-binaridade, expressões de gênero, além das diversas formas de exclusão social associadas a essas questões (Bortolini, 2011).

Importante lembrar que, segundo Freire (2010), é papel da escola, através de seu currículo escolar, a promoção de uma educação humanizadora, que combata os diferentes tipos de preconceito,

violência e exploração humana, bem como, "Ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação", ressaltando que ser uma figura antipreconceito é uma obrigação docente e não um favor que os mesmos devem as suas instituições (Freire, 2019, p. 17).

> [...] lutar contra a exploração, contra a discriminação, contra a negação de nós mesmos é um imperativo ético. Discriminados porque negros, discriminadas porque mulheres, discriminados porque homossexuais, ou trabalhadores ou brasileiros ou árabes ou judeus, não importa porque discriminados, temos o dever de protestar e de lutar contra a discriminação. A discriminação nos ofende enquanto fere a substantividade de nosso *ser* [...] (Freire, 2010, p. 70).

A partir disso, buscou-se entender como, e se, esses pesquisadores em Educação e Ensino de Ciências das universidades públicas do Mato Grosso do Sul abordaram esses temas.

Essa reflexão acerca da participação de sexualidade fundamentou a seguinte questão: Quantas dissertações e teses nos programas de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências das universidades públicas do Mato Grosso do Sul (MS) abordam esses conteúdos?

Desta maneira, o objetivo deste trabalho é mensurar as dissertações e teses dos programas de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências das universidades públicas do Mato Grosso do Sul (MS) que dissertam acerca de "sexualidade".

METODOLOGIA

Com caráter qualiquantitativo, visto que, a representação numérica e o estudo de um grupo social e/ou organização são

empregados (Gerhardt; Silveira, p. 32, 2009) e sendo um recorte de outra maior, expresso por meio de um Estado da Arte, metodologia essa, conhecida por uma investigação sobre um tema específico (Ferreira, p. 258, 2002), que nesse caso, foram as teses e dissertações dos mestrados e doutorados em Educação e Ensino de Ciências das universidades públicas do Mato Grosso do Sul, sendo elas: sendo elas: a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), buscando a participação de "sexualidade" nessas pesquisas.

Nesta sondagem, que se iniciou em 04/05/2024, foram investigadas todas as defesas em cada programa selecionado, indo desde a sua criação até a atualidade.

Participaram desta pesquisa 14 programas de pós graduação, sendo eles: Doutorado em Educação - Campo Grande (UFMS); Doutorado em Educação Matemática - Campo Grande (UFMS); Doutorado em Ensino de Ciências - Campo Grande (UFMS); Mestrado em Educação - Campo Grande (UFMS); Mestrado em Educação - Corumbá (UFMS); Mestrado em Educação - Três Lagoas (UFMS); Mestrado em Educação Matemáticas - Campo Grande (UFMS); Mestrado em Ensino de Ciências - Campo Grande (UFMS); Doutorado em Educação - Dourados (UFGD); Mestrado em Educação - Dourados (UFGD); Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - Dourados (UFGD); Mestrado em Educação - Paranaíba (UEMS); Mestrado Profissional em Educação - Campo Grande (UEMS) e o Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática - Dourados (UEMS).

Esses programas foram selecionados por exclusivamente formar professores, assim, tendo como alvo os mestrados e doutorados nas áreas da Educação, Ensino de Ciências e Educação Matemática, pois, por serem futuros docentes precisam entrar em contato com conteúdos considerados tabus na sociedade, mais precisamente nas escolas, como acontece com a sexualidade.

As buscas foram realizadas nos portais respectivos de cada universidade selecionada: Portal da UFGD: https://www.ufgd.edu.br/portal/cursos-pos-graduacao/index, Portais da UEMS https://posgraduacao.uems.br/ e https://www.uems.br/ppg e Portal da UFMS https://posgraduacao.ufms.br/portal/cursos/buscar, clicando nas abas "Dissertações/Teses Defendidas" ou "Produções" no menu desses cursos. Para a identificação dessas pesquisas foram utilizados descritores como "Sex*", "Preconceito", "Diversidade", "Trans" e "LGBT", esses descritores foram escolhidos por alcançarem uma quantidade maior de pesquisas envolvendo os temas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como visto no Quadro 1 a seguir, com o levantamento dos dados, foi possível identificar que de 2.320 pesquisas defendidas nesses programas, apenas 39 tratam dessas questões, resultando em 1,68%.

Quadro 1 – A presença de sexualidade nos Programas em Educação e Ensino de Ciências do MS

Programa de pós-graduação	Quantidade de pesquisas defendidas	Quantidade de pesquisas que abordam sexualidade
Doutorado em Educação - Campo Grande (UFMS)	181	3
Doutorado em Educação Matemática - Campo Grande (UFMS)	46	0
Doutorado em Ensino de Ciências - Campo Grande (UFMS)	45	1
Mestrado em Educação - Campo Grande (UFMS)	457	3
Mestrado em Educação - Corumbá (UFMS)	188	5
Mestrado em Educação - Três Lagoas (UFMS)	66	2

Programa de pós-graduação	Quantidade de pesquisas defendidas	Quantidade de pesquisas que abordam sexualidade
Mestrado em Educação Matemática - Campo Grande (UFMS)	200	0
Mestrado em Ensino de Ciências - Campo Grande (UFMS)	168	1
Doutorado em Educação (UFGD)	109	0
Mestrado em Educação (UFGD)	311	3
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (UFGD)	20	0
Mestrado em Educação - Paranaíba (UEMS)	229	17
Mestrado Profissional em Educação - Campo Grande (UEMS)	207	4
Mestrado Profissional em Educação Científica - Dourados (UEMS)	93	0
Total	**2.320**	**39**

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Tendo em vista o que foi pontuado no desenvolvimento da pesquisa, mesmo que ao tema de sexualidade esteja mais presente em espaços como nos eventos científicos, ainda assim, ao retornar na questão que fundamenta essa pesquisa, é possível perceber que a quantidade de pesquisas com essas temáticas nos programas de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências do MS foi abruptamente, sendo necessária uma mudança nesse cenário.

Leite (2019) pontua que mesmo inseridas como obrigação nos documentos curriculares, defendidos por leis específicas, questões que envolvam identidade de gênero e/ou orientação sexual ainda são ignoradas e consideradas difíceis de trabalhar.

Desse modo, fica um vislumbre que permeia a ação docente, a dificuldade de abordar questões de sexualidade nas escolas, Souza *et al.* (2010) diz que dentre as barreiras que impedem essa inserção, destaca-se a falta de material didático e recursos

audiovisuais nas instituições, que poderiam facilitar no processo de ensino-aprendizagem, bem como, os impasses ao lidar com assuntos delicados e possíveis embates diretos com os temas envolvidos ou com a gestão escolar, fazendo com que esses temas não sejam explorados, tornando-os invisíveis.

Por fim, destacamos a importância de pesquisas que abordem esses temas em pesquisas de mestrado e doutorado, uma vez que, essa participação contribui para a disseminação de conhecimentos sobre identidades de gênero, orientações sexuais, além de questões como homofobia, transfobia e misoginia, tópicos esses que fazem parte da realidade social de muitos estudantes. Desta forma, concordando com as ideias de Freire em "[...] Faz parte igualmente do pensar certo a rejeição mais decidida a qualquer forma de discriminação. A prática preconceituosa de raça, de classe, de gênero ofende a substantividade do ser humano e nega radicalmente a democracia [...]" (Freire, 2019, p. 39).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é fundamental que os programas investigados repensem suas estruturas, bem como, suas linhas e grupos de pesquisas, para que assim, essa temática seja mais presente, podendo alterar a realidade atual, principalmente para os 5 programas que sequer apresentam alguma pesquisa.

Por fim, reforçamos que essas reflexões não devem ser encerradas unicamente na finalização deste trabalho, sendo necessário quebrar barreiras até que alcancem outros mestrados e doutorados, e assim, esse cenário consiga ir em um caminho diferente do que encontramos hoje, pois, entendemos que a baixa quantidade de trabalhos envolvendo sexualidade colabora diretamente

no crescimento da invisibilidade, marginalização, intolerância e violência de corpos não-héteros, como também, dificulta no desenvolvimento de materiais e práticas pedagógicas que problematizam e evidenciam os distintos tipos de discriminação presentes nas instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

BORTOLINI, A. Diversidade sexual e de gênero na escola - Uma perspectiva Intercultural e Interrelacional. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, 2011.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FREIRE, Paulo. À Sombra desta Mangueira. Edição 9, editora Olho d 'água, São Paulo, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

LEITE, V. S. M. **Caracterização das abordagens de gênero e sexualidade no ensino de ciências e Biologia à luz dos documentos curriculares vigentes.** TCC (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p. 18-28, 2019.

GERHARDT, T. E. & SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre**:** Editora da UFRGS, p. 31-32, 2009.

SANTOS, D. C. M; YAMAZAKI, R. M. de O & YAMAZAKI, S. C. O Uso da Divulgação Científica (DC) para os conteúdos de Identidade de gênero, Sexualidade e Educação Sexual na Educação Básica baseadas nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **II Congresso de Ensino de Ciências, Educação Ambiental e Saúde (II *CONECEAS*)**, Dourados, 2024.

SOUZA, M. M; *et al*. Qualificação de professores do ensino básico para educação sexual por meio da pesquisa-ação. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 9, n. 1, p. 92-96, 2010.

SUMÁRIO

2

Tchaylla Cristina Galvão Barroso
Lucimar de Freitas Novais
Adriane Barth

EDUCAÇÃO SEXUAL:
UMA ABORDAGEM PRÁTICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO

A educação sexual é fundamental para a formação integral dos alunos, mas enfrenta desafios como tabus culturais e falta de preparo dos professores. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma estratégia pedagógica utilizada em um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza para trabalhar o tema educação sexual utilizando abordagens ativas. A atividade contou com cinco etapas: estudos sistematizados durante as aulas, interação com alunos do ensino médio por meio de um

painel físico para coleta de dúvidas, criação de uma página no Instagram para divulgação e coleta de dúvidas, elaboração de uma aula prática, avaliação e divulgação dos resultados. Ao final da atividade foi possível observar que a abordagem utilizada permitiu estudar e discutir os temas de educação sexual de forma mais aberta e crítica, sendo eficaz ao preparar as licenciandas para trabalhar com questões complexas em sala de aula.

Palavras-chave: formação de professores; educação sexual; prevenção.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A educação sexual é um tema relevante no contexto educacional, visto que aborda questões fundamentais para a formação integral dos alunos. No entanto, sua abordagem nas escolas ainda enfrenta desafios significativos. De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2019), uma educação sexual integrada e compreensiva proporciona um ensino agradável para os jovens, enfatizando comportamento sexual responsável, respeito mútuo, igualdade de gênero, prevenção de gravidez inoportuna, prevenção contra infecções sexualmente transmissíveis e contra violência sexual e abusos. De acordo com o Almeida et al. (2017), "a falta do ensino sobre educação sexual adequada contribui para a vulnerabilidade dos jovens às Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) e à gravidez não planeada".

Os desafios encontrados para se trabalhar educação sexual nas escolas incluem tabus culturais, resistência da sociedade e falta de preparo dos professores. De acordo com Gonçalves, Faleiro e Malafaia (2013), os professores, independente da área de formação, devem contribuir para que os tabus e preconceitos ligados à sexualidade sejam excluídos e que o conhecimento geral dos educandos sobre o assunto seja melhorado para que cada pessoa consiga ter sua vida sexual de forma adequada e singular.

SUMÁRIO

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) estabelece que a educação sexual deve ser abordada de forma transversal e interdisciplinar, envolvendo diferentes áreas do conhecimento, como Ciências da Saúde, Ciências Sociais e Humanas, e Linguagens, para promover uma educação integral. Segundo Sartori (2022) a discussão sobre sexualidade em sala de aula exige a desconstrução de ponto de vista culturais, sociais e religiosas pré-existentes no adolescente. É fundamental que estes temas sejam trabalhados como uma característica natural e fisiológica do ser humano. Nesse contexto, a escola, como espaço de socialização, precisa oferecer preparação e formação adequadas para os professores para lidar com essas questões, promovendo o desenvolvimento integral do indivíduo. Cabe ao professor realizar discussões pertinentes e significativas sobre o assunto, fazendo uma abordagem positiva e esclarecedora.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi abordar o tema educação sexual em uma turma do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza utilizando estratégias pedagógicas ativas na perspectiva de uma formação mais significativa e consolidada.

DESENVOLVIMENTO

A presente atividade foi desenvolvida durante as disciplinas de Tópicos em Biologia II: Morfologias Biológicas e Didática Geral, ministradas durante o 3º semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do IFMT-Campus Rondonópolis-MT.

A atividade buscou trabalhar educação sexual com as alunas do curso de licenciatura (só tem alunas na turma) de forma ativa e prática, reforçando a importância destas discussões durante a formação de professores na busca de um ensino mais significativo e que prepare estas futuras professoras para abordar o tema quando estiverem atuando.

A atividade envolveu cinco etapas que são descritas a seguir.

Etapa 1: estudos sistematizados: Em sala foi desenvolvido encontros para estudos que envolveram leituras e discussões de artigos e trabalhos científicos sobre diversos temas relacionados à educação sexual. Essa primeira etapa visou promover conhecimento teórico sobre o tema para preparar as licenciandas para as etapas seguintes da atividade.

Etapa 2: interação com alunos da educação básica. O IFMT, por apresentar curso de graduação na área de formação de professores para a educação básica e cursos de ensino médio, permitiu que a atividade fosse desenvolvida na própria instituição. A proposta foi coletar dúvidas dos alunos do ensino médio e trabalhar o tema educação sexual com as licenciadas, usando como premissa as dúvidas dos alunos adolescentes.

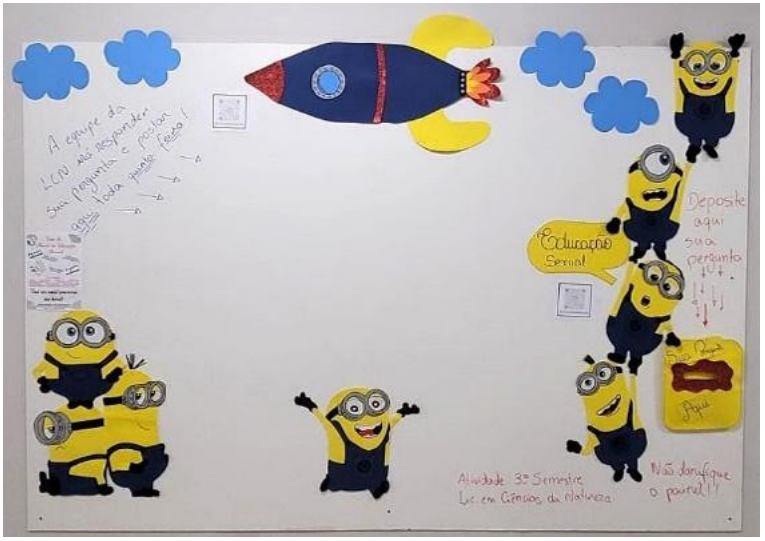
Para a obtenção das dúvidas dos adolescentes foi desenvolvido um painel que ficou exposto no corredor principal da escola. O painel apresentou tamanho de 2,70 m x 1,8 m representando uma cena do filme com personagens dos Minions (Figura 1a). Essa abordagem lúdica visou atrair a atenção dos alunos para o painel e assim estimular a participação dos mesmos na atividade. Além das figuras chamativas, o painel contou com uma breve explicação escrita sobre o que se tratava a atividade e uma caixa para a coleta das perguntas, permitindo que os alunos depositassem suas dúvidas anonimamente.

Toda quinta feira as perguntas eram retiradas, triadas e enviavas às licenciandas para estudo e produção das respostas ao longo da semana. Na terça-feira da semana seguinte as perguntas e as respostas produzidas eram discutidas em sala durante a aula e na quarta feira as respostas eram afixadas ao painel (Figura 1b). O painel ficou exposto durante 21 dias, quando a quantidade de perguntas começou a decair significativamente, demonstrando que o conteúdo já estava esgotado entre os jovens.

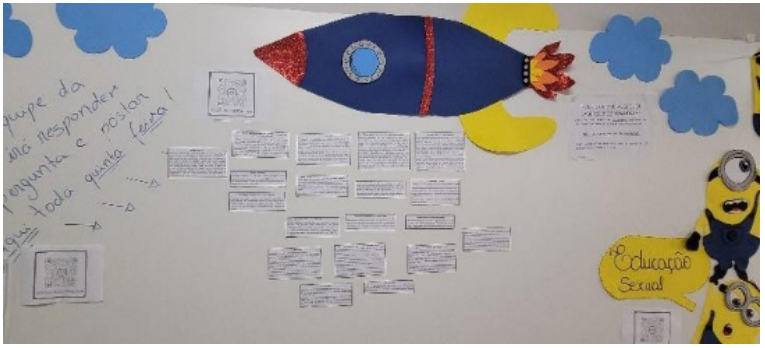
SUMÁRIO

Figura 1 - A) painel exposto para coleta das perguntas e exposição das repostas e B) painel ao longo da atividade com algumas respostas já expostas

A



B



Fonte: autoria própria (2024).

Etapa 3: criação de uma rede social no Instagram sobre o tema. Para ampliar o alcance do acesso a perguntas e respostas, foi criada uma página no Instagram para promover discussões sobre educação sexual (sexualidadesemtabu2024). O nome foi pensado seguindo o objetivo da atividade que era trabalhar sobre educação sexual e

desmistificar tabus sobre sexualidade. A proposta de elaboração da página partiu das próprias licenciandas por entenderem que as tecnologias digitais podem ser uma aliada do professor no alcance dos jovens para circulação de informações.

Essa plataforma permitiu compartilhar conteúdo semanalmente, incluindo caixinhas para perguntas e curiosidades. As respostas às perguntas feitas no canal do Instagram e no painel físico foram transformadas em post para a página do Instagram e em respostas para o painel físico. Assim, foi possível oferecer mais um espaço seguro para os jovens com informações científicas sobre o tema. A página foi gerenciada por duas alunas que atualizavam regularmente o conteúdo. Além disso, as caixinhas de perguntas permitiam que os alunos interagissem de forma anônima.

Etapa 4: elaboração de uma aula para alunos do 1º ano do ensino médio do IFMT. Após os estudos e a conclusão das atividades com o painel e página no Instagram, foi desenvolvida uma aula sobre educação sexual para alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio do IFMT durante a qual foram abordados os temas que mais se destacaram durante a fase de perguntas. Os temas mais recorrentes versaram sobre: importância da educação sexual, ISTs, métodos contraceptivos e gravidez na adolescência.

A aula foi produzida e apresentada, primeiramente, em sala para as professoras de ambas as disciplinas envolvidas na atividade. Após avaliação e ajustes sugeridos a aula foi agendada para ser trabalhada com os alunos do ensino médio.

A intervenção com os alunos teve duração de duas aulas de 50 minutos e contou com três etapas: 1. Produção de um mapa mental no quadro a partir dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos; 2. Aula expositiva dialogada; 3. Atividade prática durante a

qual os alunos do ensino médio aprenderam a manusear corretamente camisinhas masculinas e femininas.

Para reforçar a importância da prevenção, também foi apresentado camisinhas vencidas, destacando a necessidade de verificar a validade dos produtos. Após a aula todos os materiais utilizados durante a prática foram devidamente descartados. A intervenção foi ministrada unicamente pelas licenciandas e contou com o acompanhamento das professoras das duas disciplinas envolvidas na atividade.

Etapa 5: Avaliação da atividade, divulgação e sensibilização. Após a aula, tanto os alunos do ensino médio quanto as licenciandas responderam um breve questionário produzido no aplicativo Mentimeter. Ainda, para avaliação da atividade pelas licenciandas, utilizou-se a metodologia de roda de conversa e relato de experiência de cada uma durante a atividade. Como proposta de divulgação e sensibilização foi elaborada uma cartilha com todas as perguntas e repostas do painel e Instagram a qual foi disponibilizada em PDF para os alunos e servidores do IFMT. Para elaboração da cartilha foi utilizada a plataforma Canvas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem utilizada para o ensino de educação sexual aqui apresentada foi fundamental para as licenciandas, tendo em vista que permitiu desenvolver habilidades e conhecimentos necessários para lidar com dificuldades pessoais e perguntas complexas dos estudantes sobre o tema. Uma formação mais aprofundada sobre o conteúdo de educação sexual é essencial para promover uma formação de professores que permita que estes promovam um ensino respeitoso e de qualidade para seus estudantes.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rebeca Aranha Arrais Santos; CORRÊA, Rita da Graça Carvalhal Frazão; ROLIM, Isaura Letícia Tavares Palmeira; HORA, Jessica Marques da; LINARDI, Andrea Gomes; COUTINHO, Nair Portela Silva; OLIVEIRA, Priscila da Silva. Conhecimento de adolescentes relacionados às doenças sexualmente transmissíveis e gravidez. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 70, n. 5, p. 1087-1094, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0531.Acesso: 21 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://www.realsuperior.com.br/wp-content/uploads/2023/08/Edital-Sesu-no-1-2023_Chamamento-de-Insituicoes-publicas-aptas-ao-processo-seletivo-Mais-Medicos-para-o-Brasil_-1.pdf. Acesso em: 19 jan. 2025.

GONÇALVES, Randys Caldeira; FALEIRO, José Henrique; MALAFAIA, Guilherme. Educação sexual no contexto familiar e escolar: impasses e desafios. **Holos**, v. 5, p. 251-263, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.15628/holos.2013.784. Acesso em: 22 jan 2025.

SARTORI, Thiago Luiz. Análise da educação brasileira em face ao estudo da sexualidade: marginalização da educação sexual na BNCC. **Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v. 23, p. 1-12, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.30715/doxa.v23i00.15558. Acesso em: 22 jan. 2025.

Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). **Guia prático de atualização: prevenção da gravidez na adolescência**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, n. 11, 2019. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/Adolescencia_-_21621c-GPA_-_Prevencao_Gravidez_Adolescencia.pdf. Acesso em: 19 jan. 2025.

SUMÁRIO

3

Ana Regina de Oliveira Hungaro
Adriana Pugliese

MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PRODUZIDOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO

A divulgação científica (DC) tem sido utilizada em sala de aula como recurso didático, contribuindo com o Ensino de Ciências. Para além desse uso, é possível transformar os estudantes em divulgadores científicos através da produção de diversos materiais. Neste trabalho, relatamos a criação de diversos objetos de divulgação, tais como campanhas vacinais, textos, livros e um *podcast,* por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, em uma escola da região metropolitana de São Paulo. Antes de cada atividade, os estudantes tiveram contato com produções de DC e com guias de aprofundamento para orientá-los

na construção de suas próprias obras. Defendemos que as criações de DC requerem estudo aprofundado, sistematização, debates coletivos e aprofundamento das referências. Por fim, acreditamos que exercícios como esses podem promover uma "enculturação do estudante nas práticas da ciência", evitando que ele caia em réplicas e memorizações apenas para fins avaliativos.

Palavras-chave: textos de divulgação; livro; *podcast*; campanha vacinal.

INTRODUÇÃO

Segundo Bueno (2010), a divulgação científica (DC) caracteriza-se, dentre outros fatores, como a veiculação de informações científicas a um público leigo, não especializado. Trata-se de uma forma de contribuir com a curiosidade científica, com a democratização da ciência e com o desenvolvimento da cidadania e até do bem-estar social (Pin; Faria; Gimenes, 2015).

Uma das intersecções possíveis da DC é com a sala de aula. Materiais como jogos, vídeos, peças teatrais, textos etc. têm sido utilizados no Ensino de Ciências como recurso didático (Hungaro; Pugliese, 2024). Dentre os benefícios desse uso, estão: o aumento do hábito de leitura pelos estudantes; a melhora na compreensão sobre a produção dos conhecimentos científicos; o estímulo ao pensamento crítico; o desenvolvimento de habilidades orais e de escrita; e o favorecimento da aprendizagem de conceitos (Ferreira; Queiroz, 2012). Rocha (2012) relata que há um aumento do interesse por parte dos professores no uso, por exemplo, de textos de DC. Esses profissionais costumam manter um acervo de instrumentos de DC, e parte desse material, inclusive, possui participação dos próprios estudantes.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

PRODUÇÕES DOS ESTUDANTES

Diante das múltiplas possibilidades de inserção da DC em sala de aula, e acreditando que podemos extrapolar seu uso "apenas" como recurso didático, relatamos a criação de materiais desse tipo por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, nas disciplinas de Ciências e Biologia, em uma escola privada da região metropolitana de São Paulo.

CAMPANHAS VACINAIS

Em 2022, os estudantes da 2ª série do Ensino Médio desenvolveram um projeto de educação em saúde que consistia na construção de cartazetes sobre uma campanha vacinal a fim de sensibilizar e promover a vacinação no entorno escolar. Em equipes, os alunos receberam um manual com orientações técnicas que auxiliaram a pesquisa bibliográfica.

Em seguida, os cartazetes prontos foram apresentados à professora da disciplina que realizou apontamentos sobre as propostas. Posteriormente, os materiais foram enviados a avaliadores externos, como profissionais da área da saúde e da comunicação, que, por sua vez, receberam rubricas com critérios avaliativos. Os cartazetes mais bem avaliados foram impressos em tamanho A3 e distribuídos pelo entorno escolar.

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Em 2023, os estudantes do 9º ano produziram textos de DC na disciplina de Biologia. Os materiais produzidos constituíram o trabalho trimestral, de valor dois pontos, e deveriam abordar, como

tema principal, aspectos da Microbiologia (vírus, bactérias, protistas e fungos) – assuntos esses tratados ao longo do trimestre. Em um primeiro momento, foram apresentados textos científicos/técnicos e textos de DC sobre tópicos discutidos em sala. Os estudantes, em grupos, compararam, discutiram e identificaram as principais diferenças entre tais materiais. Posteriormente, houve um estudo do "Guia de Divulgação Científica" (Dickson; Keating; Massarani, 2004), que contém dicas e instruções para a criação de materiais de DC.

Como resultado, três textos produzidos foram selecionados para serem publicados no Blog Divulga Ciência, da Universidade Federal do ABC: "Salmonella *vs* Câncer: um Plot-Twist e tanto" (Wefer; Hungaro, 2024); "Bactérias aliadas à estética: o caso do botox" (Melo *et al.* 2024); e "A dificuldade para a produção de vacinas contra o HIV" (Silva; Hungaro, 2024).

Em 2024, essa iniciativa foi expandida para as turmas de 8º ano e os estudantes ficaram livres para escolher como tema do texto algo visto ao longo do ano letivo. Foram feitas 14 produções com os seguintes temas: eclipses, fases da lua, gênero e sexualidade, métodos contraceptivos, estações do ano, física dos esportes, previsão do tempo, sistema circulatório, fatores bióticos e abióticos, mitose e meiose, sistema urinário, degradação ambiental, origem das espécies e microrganismos. Os textos estão sendo editados/diagramados pela escola para que possam ser publicados na forma de *e-book*.

LIVROS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ainda em 2024, os estudantes do 6º e 7º anos trabalharam de forma coletiva para construir um livro de DC. A base para essa criação foi o minicurso "Divulgação científica através da literatura infantojuvenil", ministrado no 3º Encontro Brasileiro de Divulgadores de Ciência, do qual a professora/autora deste trabalho participou.

SUMÁRIO

Inicialmente, as turmas definiram o tema, o público-alvo e os personagens. Grupos menores trabalharam na introdução, no desenvolvimento e na conclusão da história. Para que houvesse uma sincronia no que estava sendo produzido, alguns estudantes foram designados a trabalhar como articuladores dos grupos, cuidando da coesão dos capítulos. Houve, também, um grupo de estudantes ilustradores que conversaram com os demais para, ao final da construção do texto, produzirem os desenhos.

O 6º ano escreveu a história "A Origem da Vida", que conta sobre uma feira de ciências onde estudantes reproduzem experimentos famosos envolvidos na biogênese/abiogênese. O livro traz a perspectiva de uma cientista que é avaliadora da feira e que relata em seu diário de campo todas as experiências que avaliou. Já o 7º ano produziu a história "Aventuras pelo mundo: desbravando os continentes", que relata a viagem de dois jovens cientistas pelos continentes conhecendo a fauna de vertebrados e invertebrados. Ambos os livros foram pensados para o público infanto-juvenil e estão em fase de edição para serem publicados.

PODCAST

Os estudantes do 7º ano, em 2024, foram desafiados a criar um *podcast* que tivesse como assunto principal os conteúdos científicos vistos em aula. O planejamento começou com a definição do tema de cada grupo e com a estruturação de um roteiro que seguisse tanto a normas desse gênero textual como apresentasse também um rigor científico. Para isso, os alunos tiveram aulas sobre fontes confiáveis de pesquisa, momento em que aprenderam a usar ferramentas como o Google Acadêmico. Após todo um processo criativo de definição de títulos e logos, e de gravações, oito *podcasts* foram produzidos e avaliados pelas disciplinas de Ciências e Redação.

ALGUMAS REFLEXÕES

Giordan e Cunha (2010) tratam de propostas didáticas que utilizam materiais de DC, especialmente os de jornalismo científico, nas escolas devido à relevância social, à atualização dos fatos, à linguagem acessível aos estudantes e à universalidade desse material. No entanto, os autores olham com cautela esse uso: uma "pedagogização" direta dos textos, sem um debate pelos estudantes sobre a produção da Ciência, assume que essas produções se tornam didáticas apenas por estarem em um ambiente escolar. No entanto, o texto midiático primeiro se torna um texto de divulgação para então se converter em um produto didático. Nesse caso, houve transposições e mudanças no gênero discursivo; assim, é necessário considerar os interlocutores e o contexto para que haja uma análise crítica e uma discussão sobre o discurso (Cunha; Giordan, 2015).

Gomes, Silva e Machado (2016) também afirmam que, ao utilizar materiais de DC em sala, o professor deve ter clara sua intencionalidade, pois existem diferenças na linguagem, nos discursos e na abordagem de produções de DC e de livros didáticos; portanto, os primeiros não podem ser inseridos em aula de maneira tradicional. Dessa forma, achamos pertinente que os estudantes tenham contato com materiais de DC antes deles criarem seus próprios instrumentos. Esse momento, que pode ser na utilização de um material como recurso didático, deve ser acompanhado de um debate crítico e de uma contextualização de como foi produzido.

Se o estudo a partir de fontes de DC não deve ser feito arbitrariamente, a etapa de criação pelos estudantes igualmente exige rigor científico. A escola é um lugar propício para o desenvolvimento da curiosidade – característica *sine qua non* de estudantes e de cientistas. Entretanto, segundo Gurgel e Pietrocola (2011, p. 95), "a imaginação para ser "científica", não pode ser uma atividade puramente

livre, por mais que seja um ato bastante complexo e de grande subjetividade [...], não pode estar desvinculada dos compromissos e dos valores da ciência".

Defendemos, portanto, que a criação de materiais de DC por parte dos estudantes requer estudo aprofundado, sistematização, debates coletivos e ampliação das referências – tal qual acontece em outros momentos em que os estudantes assumem a postura de divulgadores, como em clubes ou feiras de ciências. Ressaltamos que um conhecimento científico transformado para divulgação não significa ser simplificado, mas adaptado para o entendimento do público leigo. Assim, exercícios como esses promovem o que Lima e Giordan (2017, p. 7) chamaram de "enculturação do estudante nas práticas da ciência", evitando que o aluno caia em réplicas e memorizações apenas para fins avaliativos.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O presente trabalho teve apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número (409899/2021-6). Agradecemos, também, à Escola Stagium (Diadema – São Paulo), pelo apoio e incentivo no desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2010. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15nesp.p1.

SUMÁRIO

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. *In:* **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**, 2009, Florianópolis. *Anais* [...]. Florianópolis: Enpec, 2009. p. 1-11.

DICKSON, D.; KEATING, B.; MASSARANI, L. **Guia de divulgação científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net: Brasília, DF: Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004.

FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria:** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866. Acesso em: 18 jan. 2025.

GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da. **Divulgação Científica na sala de aula:** Perspectivas e Possibilidades. Ed. Unijuí, 2015, 360 p.

GOMES, V. B.; SILVA, R. R. da; MACHADO, P. F. L. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Química Nova Escola**, São Paulo, v. 38, n. 4, p.387-403, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160052.

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. Uma discussão epistemológica sobre a imaginação científica: a construção do conhecimento através da visão de Albert Einstein. **Revista Brasileira De Ensino De Física**, [S.*l.*], v. 33, n. 1, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000100024.

HUNGARO, A. R. O.; PUGLIESE, A. Enfoques e abordagens de artigos sobre divulgação científica publicados em periódicos brasileiros. **Educação e Pesquisa**, *[S. l.]*, v. 50, p. e275685, 2024. Disponível em: 10.1590/S1678-4634202450275685por.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172017190122.

MELO, M. G.; ALVES, S. A.; DIAS, N. S.; HUNGARO, A. R. O. Bactérias aliadas à estética: o caso do botox. **Blog Divulga Ciência UFABC**. 2024. Disponível em: https://ufabcdivulgaciencia.proec.ufabc.edu.br/2024/08/06/bacterias-aliadas-a-estetica-o-caso-do-botox-v-7-n-8-p-2-2024/. Acesso em 18 jan. 2025.

PIN, J. R. de O.; FARIA, R. S. F.; GIMENES, S. S. Divulgação Científica no Contexto da Educação Básica. *In*: CAMPOS, C. R. P. (Org.). **Divulgação científica e ensino de ciências: debates preliminares**. Vitória, IFES, 2015. p. 24-31.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S./.], v. 5, n. 2, 2012. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263/847. Acesso em: 18 jan. 2025.

SILVA, L. E. R.; HUNGARO, A. R. O. A dificuldade para a produção de vacinas contra o HIV. **Blog Divulga Ciência UFABC**. 2024. Disponível em: https://ufabcdivulgaciencia.proec.ufabc.edu.br/2024/03/12/a-dificuldade-para-a-producao-de-vacinas-contra-o-hiv-v-7-n-3-p3-2024/. Acesso em 18 jan. 2025.

WEFER, K. E.; HUNGARO, A. R. O. Salmonella vs Câncer: um Plot-Twist e tanto. **Blog Divulga Ciência UFABC**. 2024. Disponível em: https://ufabcdivulgaciencia.proec.ufabc.edu.br/2024/02/27/salmonella-vs-cancer-um-plot-twist-e-tanto-v-7-n-2-p8-2024/. Acesso em 18 jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

4

Eloisa Cristina Gerolin
Sílvia Luzia Frateschi Trivellato

AFETOS EPISTÊMICOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA:
EMOÇÕES, ENGAJAMENTO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM SALA DE AULA

RESUMO

Este trabalho discute o papel do afeto na educação científica, com foco no conceito de *afeto epistêmico*, proposto por Jaber e Hammer (2015; 2016). Argumenta-se que emoções como curiosidade são intrínsecas à construção do conhecimento científico, influenciando o engajamento e a motivação de estudantes e cientistas. Embora a educação científica tradicional priorize aspectos cognitivos e técnicos, estudos discutidos neste ensaio destacam a importância de integrar afeto e cognição, mostrando que atividades investigativas e experimentais podem suscitar respostas emocionais positivas, ampliando o interesse e a memorização dos estudantes. A revisão

teórica realizada demonstra a necessidade de reconhecer as dimensões afetivas no ensino e na aprendizagem. No entanto, lacunas persistem, como a investigação de estratégias didáticas para promover afetos positivos e a incorporação intencional do afeto nas práticas pedagógicas. Conclui-se destacando a importância de uma educação científica que reconheça a inseparabilidade entre afeto e cognição, contribuindo para uma aprendizagem mais autêntica e significativa.

Palavras-chave: afetos epistêmicos; emoções epistêmicas; atividades experimentais.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Recentemente as pesquisas em educação científica têm se debruçado sobre os aspectos cognitivos relacionados à aprendizagem e aos aspectos epistêmicos relativos à construção do conhecimento científico no que concerne aos conceitos, práticas, normas e valores da cultura científica (Kelly, 2008; Franco; Munford, 2020). Contudo, somente alguns estudos focalizam o papel dos afetos como parte do fazer Ciência e do processo da aprendizagem científica. Alsop (2005) debate que o afeto e a cognição não podem ser entendidos como díspares e que a incorporação do afeto na educação científica pode aumentar a autoeficácia, o valor da tarefa, o interesse e a realização dos alunos. O autor também argumenta sobre o foco historicamente dado à racionalidade e à tecnicidade na educação científica, e como isso muitas vezes secundariza os aspectos emocionais de estudar e se envolver com a Ciência. Para ele, a abordagem tradicional à educação científica, influenciada pelo positivismo, tende a ignorar as dimensões emocionais da aprendizagem, reforçando uma separação entre proficiência científica e as emoções.

Pactuando com Alsop (2005) consideramos que muitos estudos do campo da Educação em Ciências demonstram grande

atenção às questões relativas à natureza dos processos de construção do conhecimento científico, mas ainda é necessário investigar *in situ*, ou seja, no contexto da sala de aula, o papel do afeto nas práticas epistêmicas e no engajamento dos estudantes nas atividades investigativas.

> Se o afeto epistemológico faz parte da forma como compreendemos o engajamento de cientistas profissionais, a pesquisa sobre aprendizagem deveria investigar como esse afeto surge nos estudantes. Por exemplo, o fato de um estudante se sentir animado, frustrado ou inquieto pode ser evidência do início de seu pensamento científico. [...] O que adicionamos aqui é uma atenção explícita ao afeto, não como oposição aos aspectos conceituais e epistemológicos, mas sim intimamente vinculado a eles: a experiência de ter uma questão é conceitual, epistemológica e afetiva, assim como a experiência de encontrar uma possível resposta. (Jaber; Hammer, 2016, p. 197-199, tradução nossa).

Partindo da premissa de que o afeto é o que sustenta o engajamento dos estudantes nas suas investigações científicas, sendo ele inerente e um grande propulsor da construção do conhecimento científico e das práticas epistêmicas relativas a ele tanto na Ciência como na sala de aula, neste ensaio apresentaremos trabalhos de Lama Z. Jaber e David Hammer, que introduzem o conceito de *afeto epistêmico*, discutindo a importância e o papel inerente do afeto no processo de construção do conhecimento científico (Jaber; Hammer, 2015; Jaber; Hammer, 2016; Davidson; Jaber; Southerland, 2020). Dessa forma, este trabalho tem como objetivo discutir o conceito de afeto epistêmico, apresentando suas implicações para a educação científica e propondo caminhos para futuras pesquisas sobre o papel do afeto na Educação em Ciências. Para concretizar tal objetivo, este estudo adotou uma abordagem de revisão bibliográfica utilizando plataformas como o Google Scholar, Web of Science e o auxílio de sites que utilizam a inteligência artificial como assistentes de pesquisa (por exemplo, o Elicit e o ResearchRabbit). Em bases

de dados acadêmicos ou nos assistentes de pesquisa utilizamos as seguintes expressões/palavras-chave para busca dos trabalhos: "epistemic affect", "epistemic feelings", "epistemic emotions", "epistemics affect science education" e "epistemic emotions science education". Adotamos o procedimento de leitura dos resumos como forma de selecionar os trabalhos que dialogavam com nossos objetivos de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A expressão "afeto epistêmico" designa os sentimentos e emoções experienciados e vivenciados na Ciência relacionados às experiências epistêmicas e aos objetivos do fazer científico (Jaber; Hammer, 2015; Jaber; Hammer, 2016). Os supracitados autores utilizam o termo "afeto epistêmico" argumentando por uma perspectiva que inclui os sentimentos e as emoções como parte dos processos epistêmicos, uma vez que muitas dessas expressões afetivas estão intimamente relacionadas e surgem no decorrer de atividades epistêmicas e das práticas e processos de construção do conhecimento científico (Jaber; Hammer, 2015; Jaber; Hammer, 2016). Para construir esse conceito, os autores partem de uma análise de biografias de cientistas, de etnografias de sua prática profissional e da vida em laboratório, identificando evidências do papel do afeto nas práticas disciplinares, dentre elas: "o prazer de estudar um fenômeno, os sentimentos envolvidos nas relações e interações acadêmicas, empatia com o objeto de estudo, sinais afetivos de cognição e meta-afeto" (Jaber; Hammer, 2016, p. 192, tradução nossa).

De forma mais objetiva, o conceito de afeto epistêmico refere-se às respostas emocionais, sentimentos e disposições que emergem à medida que os indivíduos se envolvem no processo de construção de conhecimento ou desenvolvimento de entendimentos

na investigação científica (Jaber; Hammer, 2015; Jaber; Hammer, 2016; Davidson; Jaber; Southerland, 2020). Para Davidson, Jaber e Southerland (2020), os afetos epistêmicos desempenham um papel crucial na forma como os indivíduos se envolvem e dão sentido aos fenômenos científicos. Assim, sob essa perspectiva, compreender e reconhecer a influência do afeto epistêmico pode levar a uma abordagem mais holística e autêntica da aprendizagem e da pesquisa científica, tanto para professores como para alunos.

Com base em estudos da Filosofia, Epistemologia, Psicologia e Neurociência, Muis *et al.* (2018, p. 170, tradução nossa) demonstram a relação entre afeto e cognição, e argumentam que as emoções epistêmicas podem atuar motivando o engajamento com atividades cognitivas, como os processos investigativos, e aumentar o foco e a atenção para determinados aspectos e situações.

> [...] emoções epistêmicas influenciam a formação de categorias e a organização cognitiva, bem como padrões de investigação e justificação (Brun; Kuenzle, 2008). [...] Dado que os estados mentais são padrões de atividade neural, então a cognição e a emoção estão interligadas. Na sua teoria neurocomputacional da consciência emocional (Thagard; Aubie, 2008), Thagard delineou cada uma das áreas do cérebro responsáveis pela emoção e demonstrou a sua sobreposição com as principais áreas relevantes para o processamento somático e cognitivo. Dadas estas sobreposições, Thagard propôs que as emoções estão ligadas à cognição, demonstrando assim como as emoções podem ser parte integrante da epistemologia.

Assim, as evidências apontam para uma inter-relação inseparável entre afetos e cognição, permitindo que a experimentação e as práticas investigativas em sala de aula promovam um aprendizado mais significativo. O estudo de King *et al.* (2015) nos traz considerações relevantes sobre a importância das emoções e afetos suscitados por atividades experimentais para a aprendizagem científica dos estudantes. De acordo com os autores, essas emoções positivas

"podem contribuir para o interesse e engajamento dos estudantes com a ciência e com a memorização a longo prazo." (King *et al.*, 2015, p. 1, tradução nossa).

> Immordino-Yang e Damasio (2007) basearam-se em trabalhos anteriores de Damasio (1994) para explicar que um gatilho emocional como a atividade [de demonstração ou de laboratório] pode causar uma cadeia de eventos fisiológicos que permite mudanças tanto na mente como no corpo, tais como "focalização da atenção, evocar memórias relevantes e aprender as associações entre eventos e seus resultados" (p. 7). (King *et al.*, 2015, p. 21, tradução nossa).

Dessa forma, a experimentação em sala de aula serve como catalisadora da integração entre cognição e afetos, já que as atividades experimentais não apenas despertam a curiosidade, mas também geram estados afetivos que facilitam a memorização e a compreensão dos conceitos científicos (King *et al.*, 2015). Dessa forma, o afeto não se opõe à cognição; ao contrário, ele a complementa, funcionando como um elemento propulsor para o desenvolvimento de competências científicas. Além do papel da experimentação para um maior envolvimento afetivo e engajamento do estudante com as atividades de Ciências, outros trabalhos apontam outras vantagens do uso de experimentos em sala de aula. O trabalho de Oliveira e Bonito (2023), por exemplo, examina o papel do trabalho experimental no ensino de Ciências por meio de uma revisão sistemática da literatura na qual foram analisadas 53 publicações científicas internacionais. De acordo com a revisão de literatura realizada por esses pesquisadores, as principais vantagens das atividades experimentais são: o desenvolvimento de habilidades investigativas, o aumento da motivação para aprender Ciências, o desenvolvimento da alfabetização científica, maior participação ativa dos estudantes nos processos de construção do conhecimento e o aprimoramento da prática docente.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou discutir o papel do afeto na educação científica, com foco no conceito de *afetos epistêmicos* proposto por Jaber e Hammer (2015; 2016). Argumentamos que emoções como curiosidade são intrínsecas à construção do conhecimento científico, influenciando o engajamento e a motivação de estudantes e cientistas. Trabalhos como os de Alsop (2005) e Davidson, Jaber e Southerland (2020) reforçam a importância de integrar afeto e cognição no ensino. No entanto, ainda há lacunas a serem exploradas, como estratégias didáticas para promover afetos positivos e a incorporação intencional do afeto nas práticas pedagógicas. Concluímos destacando a necessidade de uma abordagem integrada, que reconheça a inseparabilidade entre afeto e cognição na educação científica.

REFERÊNCIAS

ALSOP, S. Bridging the Cartesian divide: science education and affect. *In*: ALSOP, S. (ed.). **Beyond Cartesian Dualism: Encountering affect in the teaching and learning of science**. Netherlands: Springer, p. 3-16, 2005. Disponível em: https://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-3808-9.

DAVIDSON, S. G.; JABER, L. Z.; SOUTHERLAND, S. A. Emotions in the doing of science: Exploring epistemic affect in elementary teachers' science research experiences. **Science Education**, v. 104, n. 6, p. 1008-1040, 2020. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21596.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de ciências por investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. único, p. 687–719, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719.

JABER, L. Z.; HAMMER, D. Engaging in science: A feeling for the discipline. **Journal of the Learning Sciences**, v. 25, n. 2, p. 156-202, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10508406.2015.1088441.

JABER, L. Z.; HAMMER, D. Learning to feel like a scientist. **Science Education**, v. 100, n. 2, p. 189-220, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sce.21202.

KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. *In:* DUSCHL, R. A.; GRANDY, R. E. (ed.). **Teaching scientific inquiry. Recommendations for research and implementation. Rotterdam**: Sense Publishers, 2008, p. 99-117.

KING, D.; RITCHIE, S.; SANDHU, M.; HENDERSON, S. Emotionally intense science activities. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 12, p. 1886-1914, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1055850.

MUIS, K. R.; CHEVRIER, M.; SINGH, C. The role of epistemic emotions in personal epistemology and self-regulated learning. **Educational Psychologist**, v. 53, n. 3, p. 165–184, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1421465.

OLIVEIRA, H.; BONITO, J. Practical work in science education: a systematic literature review. **Frontiers in Education**, v. 8, p. 1151641, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1151641.

SUMÁRIO

5

Davi Fernandes Da Silva
Marcelo Tadeu Motokane

LITERATURA E ENSINO DE BIOLOGIA:
A METAMORFOSE COMO ESTRATÉGIA INTERDISCIPLINAR

RESUMO

Este trabalho apresenta uma Sequência Didática Investigativa (SDI) como parte dos resultados de um projeto de mestrado. O projeto visa integrar a obra *A Metamorfose*, de Franz Kafka, com conceitos biológicos no Ensino Médio, promovendo uma abordagem interdisciplinar entre literatura e biologia para estimular a visão crítica e reflexiva dos alunos. A SDI encontra-se em construção e, embora ainda não tenha sido aplicada, tem como propósito explorar a morfologia e a diversidade dos insetos, sua importância ecológica e incentivar a aplicação do conhecimento em projetos comunitários, fortalecendo a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. A SDI apoia-se na metáfora da obra para discutir a negação

dos direitos humanos, evidenciando como aqueles que são considerados 'diferentes' podem ser privados de dignidade e respeito. A proposta busca desconstruir visões estereotipadas sobre os insetos e promover a empatia por meio da análise crítica da exclusão social retratada na obra literária.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; ensino de ciências; sociedade; sustentabilidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A interconexão entre diferentes áreas do conhecimento é fundamental para um ensino integrado, pois favorece uma visão abrangente das interações ciência, cultura e sociedade. A obra *A metamorfose*, de Franz Kafka, é utilizada como ferramenta pedagógica para estabelecer paralelos entre as transformações biológicas dos insetos e os processos de exclusão social, permitindo aos alunos refletirem sobre como mudanças individuais impactam o coletivo.

Este trabalho apresenta uma Sequência Didática Investigativa (SDI), estruturada em três módulos, que integra a obra *A Metamorfose* ao ensino de biologia. Embora a SDI ainda esteja em construção e não tenha sido aplicada em sala de aula, ela foi planejada para proporcionar uma aprendizagem significativa e integrada, demonstrando que as mudanças biológicas e sociais podem estar interligadas e permitir uma compreensão ampliada da relação entre ambos. (Carone, 2009; Teixeira, 2020).

EMBASAMENTO TEÓRICO

A interdisciplinaridade, entendida como integração crítica de saberes (Fazenda, 1994), é o eixo central desta proposta, pois permite articular literatura e biologia em uma perspectiva transformadora.

Surgida na Europa nos anos 1960, essa abordagem foi introduzida no Brasil por Japiassu em 1976, enquanto Ivani Fazenda destacou seu valor pedagógico, defendendo a integração entre saberes para criar uma educação mais contextualizada (Fazenda, 1994; Thiesen, 2008; Fazenda, 2014). É nesse cenário que a alfabetização científica (AC) se torna essencial, uma vez que os alunos podem desenvolver uma compreensão crítica da ciência e sua relação com o mundo, favorecendo a construção de uma visão contextualizada da realidade.

Sasseron e Carvalho (2008), propõem três eixos estruturantes: compreensão conceitual, reflexão crítica sobre a natureza da ciência e a interação entre ciência e sociedade. Em consonância, Bybee (1997 *apud* Cachapuz, 2005) propõe uma estrutura progressiva de aprendizado que amplia o entendimento de forma gradual, sugerindo que a ciência deve ser compreendida de forma progressiva, partindo de uma alfabetização nominal até alcançar uma compreensão multidimensional.

De forma semelhante, Valladares (2022) destaca a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como uma estratégia pedagógica capaz de promover a educação emancipatória, permitindo a avaliação das interações entre o conhecimento científico e seus impactos sociais e ambientais.

Assim, a articulação entre literatura e biologia, amplia a compreensão integrada dos fenômenos naturais e sociais, preparando os estudantes para analisar criticamente as relações entre ciência, cultura e sustentabilidade.

METODOLOGIA

A SDI foi estruturada em três etapas progressivas: (1) compreensão conceitual, (2) análise crítica e (3) aplicação prática, seguindo a proposta de Sasseron e Carvalho (2008) para a alfabetização científica.

O primeiro módulo, "Introdução aos Insetos e suas Transformações", apresentará aos alunos os conceitos fundamentais da biologia dos insetos, como morfologia, anatomia e adaptações comportamentais. A análise de *A Metamorfose*, de Franz Kafka, é utilizada como ponto de partida para relacionar transformações biológicas e sociais, e permitir reflexões sobre identidade e adaptação. Aqui, os alunos serão instigados a explorar as adaptações dos insetos em paralelo com as transformações vividas por Gregor Samsa, protagonista da obra, discutindo aspectos biológicos e sociais de forma integrada.

No segundo módulo, "Insetos e Equilíbrio Ecológico", os alunos trabalharão o papel dos insetos nos ecossistemas, analisando suas contribuições para a manutenção do equilíbrio ambiental. A narrativa literária auxiliará na compreensão das consequências ecológicas da ausência desses organismos e sua relação com a exclusão social, destacando a interdependência dos sistemas naturais e sociais. Assim como a ausência de Gregor afeta o equilíbrio familiar, a eliminação dos insetos em um ecossistema pode prejudicar a sustentabilidade ambiental.

O terceiro módulo, "Mudando as Comunidades com Conhecimento", visa colocar em prática o aprendizado dos módulos anteriores, incentivando os alunos a identificar problemas ambientais locais e desenvolver soluções sustentáveis baseadas no conhecimento sobre insetos. A exclusão vivida por Gregor será utilizada como metáfora para refletir sobre os impactos ambientais e sociais, estimulando os alunos a aplicarem o conhecimento adquirido em ações práticas. As atividades incluem debates sobre empatia e inclusão, ressaltando como mudanças individuais impactam o coletivo e a importância das ações pessoais para o bem-estar social.

Essa interconexão pode promover uma reflexão crítica sobre os impactos ambientais e sociais, incentivando atitudes mais responsáveis e éticas. A relação entre *A Metamorfose* e a biologia

permite aos alunos compreender como fatores biológicos e sociais influenciam a vida humana e a biodiversidade.

RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento e aplicação da SDI têm o potencial de gerar resultados significativos no aprendizado e na formação cidadã dos alunos. A expectativa é que a conexão entre literatura e biologia amplie a capacidade crítica dos alunos, proporcionando uma visão abrangente às questões ambientais e sociais. Espera-se que, ao final do módulo 3, os alunos elaborem projetos comunitários (como hortas polinizadoras ou campanhas de preservação) que demonstrem a aplicação do conhecimento sobre insetos e a conscientização sobre exclusão social.

A SDI terá início com a introdução dos conceitos fundamentais de morfologia e comportamento dos insetos, que proporcionará uma visão integrada sobre adaptações biológicas. A relação com a obra de Kafka pode possibilitar reflexões sobre identidade e exclusão social, analisando as transformações biológicas e sociais de Gregor Samsa (Teixeira, 2020). A interdisciplinaridade aqui, pode fortalecer o diálogo entre biologia e questões sociais, promovendo uma aprendizagem contextualizada (Fazenda, 2014).

A exploração da importância ecológica dos insetos surge como uma etapa subsequente, destacando seu papel essencial no equilíbrio ambiental. A comparação com a obra permite evidenciar como a marginalização de Gregor reflete a forma como a sociedade negligencia a importância de pequenos organismos no equilíbrio ambiental (Grubba; Olivo, 2011). Essa relação pode contribuir para que os alunos compreendam a interdependência entre os sistemas biológicos e sociais, conectando teoria e prática de forma significativa (Valladares, 2022). Isso pode fomentar o pensamento crítico dos

estudantes sobre a preservação da biodiversidade e a interdependência entre os seres vivos.

Por fim, a SDI culminará na aplicação prática do conhecimento adquirido, estimulando o protagonismo estudantil em ações voltadas para a resolução de problemas locais. Ao articular diferentes áreas do conhecimento, a alfabetização científica favorece a aplicação da ciência na realidade cotidiana (Fazenda, 2014). A criação de projetos ambientais, como hortas polinizadoras e campanhas de conscientização, evidencia o impacto do conhecimento científico no cotidiano das comunidades.

Espera-se que, a partir do momento em que o aluno se entende como indivíduo e percebe que o que aprende faz parte de sua vida, ele se sinta motivado a aplicar o conhecimento adquirido em seu contexto social, promovendo mudanças positivas ao seu redor. Essa integração entre conhecimento e ação reforça a proposta de Japiassu e Fazenda sobre a interdisciplinaridade como ferramenta de transformação social.

Dessa maneira, a conexão entre literatura e ciência pode ampliar a compreensão dos fenômenos naturais e sociais. Este processo pedagógico envolve os alunos ativamente na construção do conhecimento, preparando-os para enfrentar desafios reais por meio da educação, alinhando-se à visão de Valladares (2022) sobre a educação como agente de transformação social e ambiental, dando ao indivíduo uma educação emancipatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a implementação da SDI contribua significativamente para a formação cidadã dos alunos, ampliando sua capacidade crítica e incentivando a aplicação prática do conhecimento

científico em projetos comunitários. A integração entre literatura e biologia promoverá uma reflexão profunda sobre os desafios ambientais e sociais, evidenciando a importância da educação interdisciplinar como instrumento de transformação social. Assim, o projeto demonstra que a educação, ao integrar diferentes saberes, pode preparar os estudantes para enfrentar desafios reais e atuar de forma consciente na construção de uma sociedade mais sustentável.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradeço ao Prof. Dr. Marcelo Motokane um grande professor e orientador, assim como ao grupo LINCE. Por fim, expresso minha gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da FFCLRP-USP e à própria Universidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARONE, M. O parasita da família. **Psicologia-USP**, São Paulo, v. 3, n. 1/2, p. 131-141, 1992.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa.** Campinas: Papirus, 1994.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino.**Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 6, p. 9-17, 2015. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/interdisciplinaridade/article/view/22623. Acesso em: 10 jan. 2025.

SUMÁRIO

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KAFKA, F. **A metamorfose**. Tradução de P. Rissatti. São Paulo: Antofágica, 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263. Acesso em: 10 jan. 2024.

TEIXEIRA, C. M. S. P. G. Do humano ao inseto: a negação da humanidade em *A metamorfose* de Franz Kafka. **Mosaico**, São José do Rio Preto, v. 19, n. 1, p. 259-275, 2020.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 545-554, 2008. DOI: 10.1590/S1413-24782008000300010.

VALLADARES, L. Post-truth and education. **Science & Education**, [S. l.], v. 31, p. 1311-1337, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s11191-021-00293-0. Acesso em: 10 jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

6

Davi Fernandes da Silva

VACINAS E BIOLOGIA:
A CIÊNCIA CONECTADA AO COTIDIANO

RESUMO

Este relato apresenta a elaboração de uma sequência didática sobre vacinas realizada com alunos do ensino médio durante um estágio supervisionado do curso de licenciatura em ciências biológicas. A proposta integrou conceitos teóricos de biologia celular e os mecanismos das vacinas a atividades práticas e debates, fundamentando-se nos referenciais da alfabetização científica e da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A experiência foi detalhada aula por aula, evidenciando a evolução dos alunos desde a identificação de lacunas iniciais até a consolidação do conhecimento, demonstrada nas atividades e na feira de ciências.

Palavras-chave: biologia; vacinação; alfabetização científica; ensino de ciências.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E EMBASAMENTO TEÓRICO

A desinformação sobre vacinas, associada aos desafios enfrentados em escolas públicas, como evasão, desigualdades socioeconômicas e a variabilidade nos conhecimentos dos alunos, motivou a implementação desta sequência didática. O objetivo do relato é compartilhar uma prática pedagógica que alia teoria e prática, oferecendo subsídios para que outros educadores possam replicar ou adaptar a experiência e promover a alfabetização científica e o pensamento crítico. Inicialmente, os conceitos foram apresentados pelo professor, permitindo uma abordagem direta que facilitou a conexão dos conteúdos teóricos a problemas reais.

De acordo com Bybee (1997 *apud* Cachapuz, 2005), a alfabetização científica deve seguir uma progressão que vai desde a compreensão de termos básicos até a aplicação contextualizada do conhecimento. Essa abordagem enfatiza a importância de desenvolver nos alunos a capacidade de utilizar conceitos científicos em situações reais, promovendo uma aprendizagem significativa.

A proposta fundamenta-se na alfabetização científica (Sasseron; Carvalho, 2008; Carvalho, 2013) e na abordagem CTS (Valladares, 2022), que abordam estratégias de ensino participativas, como os jogos didáticos e os debates, para a construção colaborativa do conhecimento. Adicionalmente, foram levantadas questões sobre vacinação, como "Vocês sabem o que são as vacinas? Qual a finalidade? Vocês acham isso eticamente correto?", ampliando a discussão sobre os limites éticos da biotecnologia.

SUMÁRIO

CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA E DESAFIOS ENFRENTADOS

A sequência didática foi realizada durante o estágio supervisionado da disciplina Práticas de Ensino de Biologia 2, ofertada pelo curso de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (USP). A experiência ocorreu no segundo semestre de 2022, em uma escola pública localizada na cidade de Ribeirão Preto.

Dentre os principais desafios, destacou-se a evasão escolar, agravada por desigualdades socioeconômicas que limitaram o acesso de parte dos alunos a recursos básicos. Além disso, a resistência às vacinas foi um obstáculo complexo, refletindo a influência da desinformação e de fatores culturais. Outro fator relevante foi a heterogeneidade na turma, com estudantes em diferentes níveis de compreensão de conceitos biológicos, como imunização e saúde pública.

Diante disso, foram implementadas estratégias dinâmicas para engajar os alunos e mitigar essas dificuldades. Atividades práticas tornaram conceitos abstratos mais acessíveis, contribuindo para a redução da evasão escolar. Paralelamente, debates mediados pelo professor ajudaram a combater a desinformação, promovendo a análise de dados oficiais sobre vacinas e a desconstrução de notícias falsas em grupo. Essas estratégias incentivaram o pensamento crítico e a colaboração entre estudantes de diferentes níveis de conhecimento, fortalecendo o aprendizado e o envolvimento com o tema.

MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizados jogos didáticos, recursos audiovisuais e textos de apoio para abordar DNA, RNA e composição das vacinas.

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Na primeira aula, os alunos participaram de uma atividade diagnóstica para avaliar seus conhecimentos prévios e identificar concepções equivocadas. Foram exibidos gráficos que ilustravam o tempo de desenvolvimento das principais vacinas e sua eficácia na redução de doenças como sarampo e malária, além de definições extraídas da UNICEF sobre a segurança e o funcionamento dos imunizantes. Durante essa atividade, os alunos responderam a perguntas feitas pelo professor, por exemplo, "O DNA está localizado no núcleo? Verdadeiro ou falso?" e classificaram afirmações como "Vacinas contêm microchips" e "A imunização em massa causa imunidade de rebanho". Essa etapa evidenciou que, no início, mais da metade da turma apresentava lacunas significativas, pois poucos sabiam que, embora o DNA esteja presente na célula, sua localização é no núcleo e as organelas desempenham funções essenciais.

Na segunda aula, os alunos exploraram os tipos de vacinas e seus componentes por meio de dois jogos didáticos interativos. No primeiro jogo, "Qual é a vacina?", os estudantes receberam cartas com descrições detalhadas dos mecanismos de ação (ex.: "vírus inativado", "RNA mensageiro", "vírus atenuado") junto com informações sobre o funcionamento científico de vacinas com esses mecanismos. O objetivo era relacionar cada vacina ao seu funcionamento científico. Em seguida, conectaram esses mecanismos a exemplos de doenças prevenidas (sarampo, rubéola, etc.), reforçando a aplicação prática de cada tecnologia. O segundo jogo, "Componentes da vacina", utilizou materiais simbólicos do cotidiano para representar ingredientes reais: folhas de alumínio (conservantes), gelatina (estabilizantes) e sais (adjuvantes). Os alunos selecionaram quais itens compunham uma vacina e, ao final, retiravam cartas com respostas "SIM" ou "NÃO", acompanhadas de explicações científicas. Por exemplo, ao selecionar "gelatina", os alunos aprenderam que ela

atua como estabilizante, enquanto ao escolher "folha de alumínio", a resposta correta foi "sais de alumínio", usados como adjuvantes seguros. Essa abordagem prática facilitou a compreensão das diferenças entre as tecnologias vacinais e contribuiu para desmistificar equívocos, como a ideia de que vacinas alteram o DNA.

Na terceira aula, o foco foi o aprofundamento dos conceitos de DNA e RNA. Os alunos estudaram a estrutura dos nucleotídeos, o pareamento das bases, a replicação do DNA e o processo de tradução por meio de uma atividade prática que utilizou um diagrama interativo projetado em sala e um modelo tridimensional. Essa atividade facilitou a visualização dos processos moleculares, permitindo que os alunos compreendessem de forma prática as diferenças entre DNA e RNA, além de esclarecer as funções de cada um na célula e sua importância na resposta imunológica.

Nas aulas quatro e cinco, os alunos revisaram e aprimoraram os jogos didáticos. Durante a revisão, foram discutidas as origens das informações equivocadas, por exemplo, a ideia de que vacinas inserem chips, evidenciando que tais concepções surgiam de relatos informais, sem base científica. Para fundamentar as discussões, foram utilizados dados científicos extraídos de artigos, reportagens, que demonstraram a alta eficácia dos imunizantes na redução de doenças.

Na última aula, os alunos apresentaram os jogos didáticos revisados na feira de ciências, expondo de forma autônoma os conteúdos abordados durante toda a sequência. Conseguiram explicar os conceitos de biologia celular (ex: DNA, RNA) e os mecanismos das vacinas. Ao final, quase todos conseguiram articular e explicar os conteúdos, mesmo que alguns tenham enfrentado maiores dificuldades. O plano de aula completo, com detalhes sobre recursos e dinâmicas, está disponível em: Plano de Aulas[1].

1 Link para acesso ao plano de aula: https://docs.google.com/document/d/1ePHH2iKPkuorjXSC0iC4h2vYzs6m_Gf/edit

DISCUSSÃO

A progressão no aprendizado, conforme Bybee (1997 *apud* Cachapuz, 2005), é essencial para o desenvolvimento de competências científicas. Essa progressão inicia-se pela identificação e compreensão de termos básicos, evoluindo para a aplicação contextualizada do conhecimento. Essa estrutura pedagógica alinha-se com a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que amplia a compreensão do impacto social das inovações científicas, como as vacinas (Valladares, 2022). Ao contextualizar o conteúdo científico no cotidiano dos alunos, a abordagem CTS promove uma visão crítica e reflexiva sobre o papel da ciência na sociedade.

Além disso, a integração de recursos multimodais, como gráficos, textos e modelos, favorece a assimilação de conceitos abstratos, tornando-os mais acessíveis aos alunos. Márquez, Izquierdo e Espinet (2003) destacam que o uso de múltiplas representações facilita a construção de significados, permitindo que os estudantes transitem entre diferentes modos de comunicação e aprofundem sua compreensão dos conceitos científicos. Essa estratégia é especialmente eficaz no ensino de tópicos complexos, como os mecanismos de ação das vacinas, onde a visualização e a manipulação de modelos podem esclarecer processos difíceis de serem observados diretamente. Portanto, a integração de uma progressão estruturada com a contextualização sociocientífica e o uso de recursos multimodais demonstra a eficácia das estratégias pedagógicas, promovendo uma aprendizagem significativa e conectada à realidade.

Embora as percepções individuais dos alunos não tenham sido registradas de forma sistemática, os resultados obtidos demonstram o impacto positivo da sequência didática na aprendizagem. A experiência mostrou que as estratégias adotadas favoreceram a assimilação dos conceitos trabalhados, reforçando a importância de metodologias interativas no ensino de Ciências.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a implementação desta sequência didática evidenciou a importância de integrar teoria e prática para promover a alfabetização científica e combater a desinformação sobre vacinas. As atividades interativas, como os jogos didáticos e os debates, consolidaram o conhecimento dos alunos de forma significativa. Recomenda-se ampliar o protagonismo estudantil por meio de práticas que estimulem maior autonomia na coleta e análise de informações. Este relato serve de subsídio para que outros educadores possam replicar ou adaptar a prática em diferentes contextos, contribuindo para o aprimoramento do ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), sob o Código de Financiamento 001. Agradeço ao professor Marcelo Motokane por sua orientação, bem como ao grupo LINCE. Agradeço, igualmente, à professora Clarice Sumi Kawasaki e à educadora Daniela Sudan, cujas orientações durante o estágio possibilitaram a realização deste trabalho. Por fim, expresso minha gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada da FFCLRP-USP e à Universidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: el ciclo del agua. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 3, p. 421-434, 2003. Disponível em: https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21945. Acesso em: 10 jan. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263. Acesso em: 10 Jan. 2024.

VALLADARES, L. Post-truth and education. **Science & Education**, [*S. l.*], v. 31, p. 1311-1337, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s11191-021-00293-0. Acesso em: 10 Jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

7

Nicolas Bernardo Matos
Victória Silva Galvão
Alessandra Gomes de Sales Hirsh
João Rodrigo Santos da Silva

CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA DESENVOLVIDAS NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

RESUMO

O presente trabalho aborda a importância da elaboração e aplicação de propostas de ensino-aprendizagem por licenciandos como parte essencial da formação inicial de professores através da análise de sequências

didáticas elaboradas por um núcleo de ciências/biologia do Programa de Residência Pedagógica (PRP) em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), com foco na compreensão das concepções dos futuros professores e nas necessidades dos estudantes, especialmente da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) e do Ensino Médio (EM). Os resultados destacam a importância da diversidade de metodologias e a complexidade do ambiente educacional, bem como a necessidade de intervenções colaborativas e não excludentes para atender às demandas dos estudantes.

Palavras-chave: formação de professores; ensino de ciências; ensino-aprendizagem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A elaboração e aplicação de propostas de ensino-aprendizagem por licenciandos se faz essencial durante a formação inicial por múltiplos fatores. Dentre eles, cabe ressaltar a fragmentação entre os saberes acadêmico-científicos assimilados e as suas transposições para a prática docente na Educação Básica, provocando fragilidades na atuação em sala de aula (Coutinho; Miranda, 2019). Além disso, o grande escopo de metodologias de ensino que perpassam os percursos de formação docente, associados a tantas interferências e dinâmicas, torna necessário o exercício da vivência para a construção de sua identidade e criticidade.

Essa ideia é corroborada pelos objetivos do PRP de tal maneira que licenciandos tenham a oportunidade de "aperfeiçoar a formação dos discentes dos cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e que conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática" (Brasil, 2018, p. 1).

Tendo esse contexto em vista, a realização de considerações qualitativas acerca de sequências didáticas (SDs) permite a

promoção da atualização constante de docentes formados e em formação e identificar os vieses presentes em seu próprio percurso formativo, visto que tais materiais permitem a identificação de concepções prévias em relação à Ciência e de seus ideais para o ensino-aprendizagem de ciências (Silva; Silva; Suart, 2020).

Dado esses pressupostos, este trabalho busca compreender a estrutura, os propósitos, a metodologia de ensino e a avaliação da aprendizagem das SDs elaboradas por um núcleo de ciências/biologia do PRP de uma IFES, através de um mapeamento documental.

METODOLOGIA E REFERENCIAL TEÓRICO

Dentre as possibilidades de reflexão, temos que o trabalho docente envolve ações atravessadas por planejamentos e experiências, evidenciando concepções e intencionalidades no processo de ensino-aprendizagem, sendo suas ações pedagógicas materializadas em documentos que podem e devem ser elementos de estudo (Morais; Bego; Giordan, 2021).

Assim, este trabalho abarca documentos oriundos de um núcleo do subprojeto de Ciências/Biologia do PRP de uma IFES com 4 licenciandos em ciências naturais e exatas e 1 licenciando em ciências biológicas, todos com experiência anterior em projetos de formação inicial, os quais desenvolveram atividades da regência a observação durante 18 meses na mesma unidade escolar, acompanhados de 1 professora preceptora e de 1 professor da IFES.

A elaboração, aplicação e avaliação das SDs atividades substanciais na carga horária prevista - 200h de 400h -, espera-se um rigor conceitual e metodológico crescente. E, em específico aos objetivos da regência, temos a valorização de Sequências de Ensino

por Investigação e de intervenções interdisciplinares com questões sociocientíficas.

Por isso, esta análise considera que uma SD tem a perspectiva do ensino por investigação quando há elementos, como a atuação ativa e intelectual dos estudantes, a valorização de múltiplos conteúdos, a apresentação de realidades socioculturais com enfoque à cidadania e a promoção de práticas científicas associadas ao cotidiano (Sasseron, 2018). Em contraposição, a abordagem expositiva consiste no professor-expositor do conhecimento, pouco dialógico e que valoriza os conteúdos conceituais/factuais (Silva; Krasilchik, 2013).

As aulas expositivas-dialogadas têm como estratégia a participação ativa dos estudantes, podendo ser recortadas por atividades práticas, nas quais o professor deve levar "os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem [...] a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade" (Sá *et al.*, 2017, p. 631). As perquirições envolvem SDs elaboradas e aplicadas para uma escola pública, com estudantes da EJAI[2] e do EM, cujas intencionalidades e práticas se voltam à aproximação da relação escola-universidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As SDs apresentadas foram realizadas em uma escola de educação básica que dista a 6km do centro do município, adjacente a um hospital particular e de fácil acesso por transporte público. Em relação a EJAI, foram acompanhadas 3 turmas do período noturno, em todas havia uma grande diversidade etária, com um quórum presencial baixo e irregular nos dias letivos, ademais dada reduzida

2 A população acima de 60 anos tem o direito à educação, contudo a ausência de diretrizes na Base Nacional Comum Curricular ameaça a valorização e permanência dessas pessoas na educação básica. Assim, é necessário reivindicar tais sujeitos utilizando o termo EJAI (Matos; Hirsh; Silva, 2023).

oferta desta modalidade de ensino, sujeitos de diversas regiões estavam matriculados, cada um com suas condições e objetivos socioeconômicos. Quanto ao EM, foram acompanhadas 3 turmas do matutino as quais, embora apresentassem homogeneidade geográfica e etária, os estudantes eram muito diversos em suas expectativas socioeconômicas e visões a respeito da educação - por vezes negativas ou envoltas por desafios de permanência. As SDs realizadas com os estudantes são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das SDs

Título	Disciplina Escolar	Duração	Modalidade
Método Científico (MC)	Itinerário	8 aulas (45min/cada)	EJAI
Oficina de Educação Ambiental (OA)	Itinerário	2 aulas (45min/cada)	EJAI
Teias e Cadeias (TC)	Itinerário	4 aulas (45min/cada)	EJAI
Ciclos Biogeoquímicos (CB)	Itinerário	5 aulas (45min/cada)	EJAI
Células Eucariontes (CE)	Itinerário	3 aulas (45min/cada)	EM
Ciclo Celular (CC)	Itinerário	4 aulas (45min/cada)	EM
Teorias Evolutivas (TE)	Itinerário	4 aulas (45min/cada)	EM
Parasitoses e Saúde (PS)	Itinerário	3 aulas (45min/cada)	EM

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Devido às alterações impostas pelo Novo Ensino Médio, bem como outras possibilidades de atuação, as SDs foram aplicadas em disciplinas do Itinerário Formativo. Assim, foram necessárias adaptações ao conteúdo programático dado o certo distanciamento entre as necessidades particulares dos estudantes e os encargos resultantes do currículo. Também é observável um quantitativo ponderado em SDs entre a EJAI e o EM, mesmo com as particularidades do calendário escolar e das turmas. Já em relação à carga horária para cada SD, temos sequências com valor de moda em 4 aulas, em

SUMÁRIO

decorrência do curto período de tempo disponível, exceto por "MC", que compôs uma Mostra de Ciências no espaço escolar.

No mapeamento documental das SDs (Quadro 2) temos, quanto ao método, aulas predominantemente expositiva-dialogadas, com algumas atividades experimentais. Por consequência, as avaliações são majoritariamente formativas com a repetição de alguns instrumentos avaliativos, aproximando-se dos resultados descritos por Tomaz, Severo e Trevisan (2023), que identificaram algumas situações balizadoras nas regências dos licenciandos, como a falta de tempo na execução das SDs, um repertório de conhecimentos limitado ou vieses no percurso formativo, além da própria exigência curricular imposta às escolas em aferir quantitativamente os saberes dos estudantes.

Quadro 2 – Mapeamento Documental das Sequências Didáticas

SD	Objetivos	Perspectiva das aulas	Avaliações
MC	Analisar e compreender o método científico; Desenvolvimento do senso crítico acerca de notícias e novas tecnologias.	Investigativa	Formativa (questões diagnósticas, sínteses textuais e experiências)
OA	Refletir criticamente acerca dos impactos da atividade humana, dos efeitos das mudanças climáticas e das ações individuais e coletivas.	Expositiva-dialogada	Formativa (questões reflexivas de cunho social e ambiental)
TC	Compreender os níveis tróficos em teias alimentares e as relações ecológicas.	Expositiva-dialogada	Formativa (sínteses textuais, resolução de problemas)
CB	Compreender os Ciclos Biogeoquímicos, bem como os impactos da atividade humana.	Expositiva-dialogada	Somativa (sínteses textuais e questões objetivas)
CE	Explorar as principais características das células vegetais e animais.	Expositiva-dialogada	Somativa (sínteses textuais e questões objetivas)
CC	Relacionar DNA e cromossomos; Compreender as etapas do ciclo celular; Demonstrar as etapas da mitose em uma amostra de tecido vegetal.	Expositiva-dialogada e experimental	Formativa (questões diagnósticas, sínteses textuais e microscopia)

TE	Refletir sobre a origem da vida, suas formas de classificação e apresentar as teorias evolutivas.	Expositiva-dialogada e experimental	Formativa (questões diagnósticas e debates)
PS	Revisar e conhecer a classificação da vida; Divulgar profilaxias em parasitoses.	Expositiva-dialogada e experimental	Somativa (apresentação de seminários)

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A prevalência de aulas dialogadas e avaliações formativas ainda demonstra uma percepção da importância da idealização e atuação docente com aulas acolhedoras e colaborativas, capazes de identificar as dificuldades dos estudantes (Luckesi, 2005). Todavia, com exceção da sequência MC, as demais não compreendem as características típicas para uma SD investigativa e, por isso, são próximas a uma perspectiva expositiva-dialogada (Sasseron, 2018), pois os estudantes são envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem, mas carecem de uma valorização da prática científica e da promoção de uma educação para a cidadania. Sobressaindo aulas que sistematizam conteúdos conceituais e estabelecem momentos avaliativos específicos, especialmente com sínteses textuais e questões objetivas.

Ademais, se é evidenciado o diálogo com o preceptor-residentes em relação às necessidades dos estudantes, visto que os objetivos do conhecimento são conteúdos do ensino de ciências/biologia, indicando a importância da valorização do saber, ante o da atual conjuntura neoliberal que precariza o conteúdo escolar (Freitas; Romeu; Barroso, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e aplicação de propostas de ensino-aprendizagem por licenciandos revelam-se fundamentais para a formação

inicial de professores, destacando-se a necessidade de integrar os saberes acadêmico-científicos com a prática docente na Educação Básica. Essa imersão no ambiente escolar e a interação direta com os estudantes ainda contribui significativamente para a consolidação de um perfil docente e dos saberes pedagógicos necessários para o professor de ciências e biologia, estimulando a necessidade da diversidade de metodologias e a ponderação da complexidade do ambiente educacional. Nesse contexto, as SDs elaboradas evidenciam a importância de considerações qualitativas, permitindo uma compreensão mais ampla das concepções dos futuros professores e das necessidades dos estudantes, para o estabelecimento de estratégias mais inclusivas e eficazes.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À CAPES pela cessão de bolsas ao Programa de Residência Pedagógica e aos colegas Ana Tomaz, Juliano Severo e Mônica Trevisan pelas contribuições inspiradoras.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Edital Capes nº 06/2018 - Programa Residência Pedagógica.** Brasília: CAPES, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br. Acesso em: 27 jan. 2025.

COUTINHO, C.; MIRANDA, A. C. G. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 221-231, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i2.10876.

FREITAS, N. C.; ROMEU, M. C.; BARROSO, M. C. S. Análise crítica das reformas curriculares do Ensino Médio: implicações para o ensino de Ciências da Natureza. **Educar em Revista**, v. 40, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1984-0411.94740.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2005. 17. ed.

MATOS, N. B.; HIRSH, A. G. S.; SILVA, J. R. S. A educação de jovens, adultos e idosos: possibilidades durante uma oficina de educação ambiental. *In:* **ENALIC, 9**, Lajeado, 2023. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/103875. Acesso em: 2 jan. 2025.

MORAIS, R. P.; BEGO, A. M.; GIORDAN, M. Investigação dos impactos do processo de elaboração, aplicação e reelaboração de sequências didáticas na racionalidade prevalente acerca do planejamento. **RBPEC**, v. 21, p. 1–32, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u531562.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **RBPEC**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061.

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos - dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 19, n. 2, p. 379–392, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000200010.

SILVA, R. A.; SILVA, F. N.; SUART, R. C. Ações e reflexões vivenciadas por uma professora em formação inicial por meio de elaboração de planos e regência de aulas: contribuições do processo de reflexão orientada. **RBPEC**, v. 20, p. 1169–1196, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u11691196.

TOMAZ, A. C. P.; SEVERO, J.; TREVISAN, M. de S. Avaliação como parte do ensino: uma análise da variabilidade de instrumentos avaliativos no programa da residência pedagógica. *In:* **ENALIC, 9**, Lajeado, 2023. Disponível em: https://editorarealize.com.brr/artigo/visualizar/103323. Acesso em: 2 jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

8

Tiago Tosta Fernandes-Pereira
Isabella Pereira Pesenato
Ricardo Bassini-Silva
Fernando de Castro Jacinavicius

RECUPERAÇÃO E MONTAGEM DE LÂMINAS EM MEIO DE HOYER PARA USO EM COLEÇÕES DIDÁTICAS

RESUMO

A acarologia, ciência que estuda os ácaros, tem avançado no Brasil, gerando conhecimento aplicado em diversas áreas. Um dos métodos mais utilizados para sua análise é a montagem de espécimes coletados em lâminas contendo meio de Hoyer, permitindo identificação e caracterização morfológica. Essas lâminas são preservadas em coleções para diversos usos, mas sua durabilidade pode ser comprometida por problemas na qualidade dos produtos utilizados na preparação, pelo escurecimento e opacidade causados pela exposição à luz ou por uma selagem inadequada, que

permite a entrada de água e a ação de fungos, resultando na deterioração do conteúdo. Um dos usos para as coleções acarológicas, além da pesquisa científica, é seu potencial educativo principalmente em cursos da área de ciências. Vale lembrar que em muitas das vezes o material preservado em lâminas é de difícil obtenção e técnicas de preservação devem ser utilizadas para os manterem viáveis para uso. Neste trabalho, estamos mostrando a recuperação de material didático degradado da espécie *Sarcoptes scabiei* (Latreille 1802), causador da sarna sarcóptica, proveniente de coleção didática, incluindo sua remontagem e armazenamento.

Palavras-chave: meio de montagem; restauração; acarologia; ensino em parasitologia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Os ácaros podem ser encontrados em todo o mundo em praticamente qualquer localidade capaz de sustentar a vida. Graças ao seu pequeno tamanho e sua maleabilidade evolutiva, eles podem habitar diferentes lugares e se locomoverem até por correntes de ar. Pertencentes ao grupo dos aracnídeos, possuem variado hábito alimentar, podendo ser predatórios, saprófagos ou podem se alimentar de animais, plantas, fungos e bactérias. Por conta dessa alta participação nos mais variados sistemas ecológicos eles possuem um grande papel na sociedade humana, como importância na agricultura, medicina veterinária e humana, gerando impactos econômicos tanto beneficamente quanto como praga (Krantz; Walter, 2009). A acarologia visa o estudo desses seres promovendo uma produção de conhecimento que hoje tem crescido bastante no Brasil com diversas aplicações. Os avanços das pesquisas nessa área contribuem para uma melhor compreensão sobre o papel dos ácaros na biodiversidade e em todas as áreas mencionadas (Pallini *et al.*, 2007).

Um dos métodos mais utilizados nessa área é a montagem em lâminas de espécimes coletadas, após o processo de clarificação

(Flechtmann, 1985). Essas lâminas são essenciais para a descrição taxonômica, fundamentais na identificação e caracterização de espécimes. Quando preservadas em coleções acarológicas, elas servem para consultas e estudos futuros, como revisões taxonômicas, comparações morfológicas e validação de identificações. Contudo, a durabilidade das lâminas pode ser comprometida por problemas como opacidade do meio de montagem, deformação dos espécimes e ataques de pragas em coleções mal conservadas. Por isso, a padronização dos métodos de preparo e conservação é crucial, visando melhorar a qualidade das descrições e a reprodutibilidade dos estudos (Brown, 1997).

A integração dessas coleções para a sociedade como material didático pode ser um recurso valioso. Especialmente no Brasil, as coleções zoológicas enfrentam abandono institucional, falta de financiamento, infraestrutura precária e escassez de pessoal qualificado, comprometendo sua preservação e acessibilidade (Percequillo *et al*., 2023). O olhar para a sua reparação e manutenção não engloba apenas a área de pesquisa, mas tem grandes potenciais na área da educação e projetos de extensão voltados para a comunidade no ensino de ciências (Gadotti, 2017; Maradino, 2009).

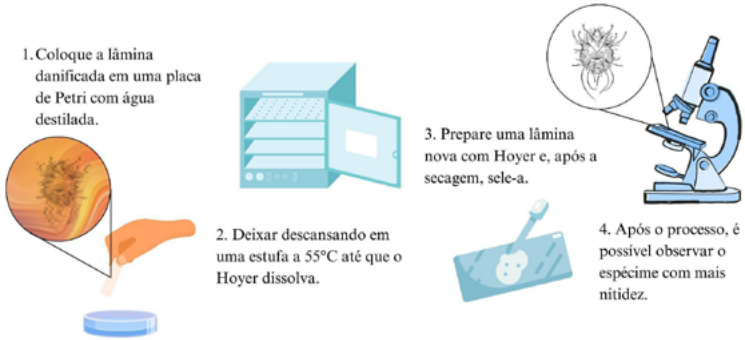
MATERIAIS E MÉTODOS

Lâminas contendo *Sarcoptes scabiei* (Latreille 1802) em meio de Hoyer degradado foram separadas para recuperação, seguindo Jacinavicius *et al.* (2013), com modificações. Antes da recuperação, as lâminas foram fotografadas para preservar as informações das etiquetas originais. Logo após, foram colocadas em placas de Petri com água destilada e mantida em estufa a 55°C. É importante manter a placa fechada para evitar a evaporação da água, uma vez que os exemplares já passaram por processos de clarificação e são extremamente sensíveis. O Meio de Hoyer é higroscópico, ou seja, tem a capacidade de absorver água e, conforme ocorre a hidratação, vai se

dissolvendo. Após sua completa diluição e a liberação do exemplar, o ácaro deve ser removido delicadamente com o auxílio de um pincel utilizado como pá. No processo de remontagem, nunca se deve aplicar força excessiva, correndo o risco de danificar o espécime.

A remontagem foi realizada seguindo Krantz e Walter (2009). No centro de uma lâmina nova foi depositada uma gota de meio de Hoyer e em seguida um ácaro na vista ventral. É importante montar os ácaros individualizados que facilita sua organização dentro de uma coleção. Em seguida, uma lamínula, preferencialmente redonda (seu formato facilita o selamento ao utilizar uma mesa de lutagem), foi colocada sobre a gota com o auxílio de uma pinça, garantindo a distribuição homogênea do meio. As lâminas foram mantidas em estufa a 55°C até a secagem completa do meio de Hoyer. Caso haja extravasamento do meio de montagem para fora da área da lamínula, este deve ser removido gentilmente com algodão umedecido com água destilada. Após a limpeza, a lâmina retornou à estufa por mais 24 horas para secagem total, evitando absorção de umidade. O selamento final foi realizado utilizando mesa de lutagem e aplicando verniz geral (Acrilex®) nas bordas da lamínula, uma adaptação de processos descritos por Neuhaus, Schmid e Riedel (2017), garantindo proteção contra fungos e umidade. Todo o processo pode ser visualizado na Figura 1 de forma esquematizada.

Figura 1 - Esquematização do processo de restauração das lâminas



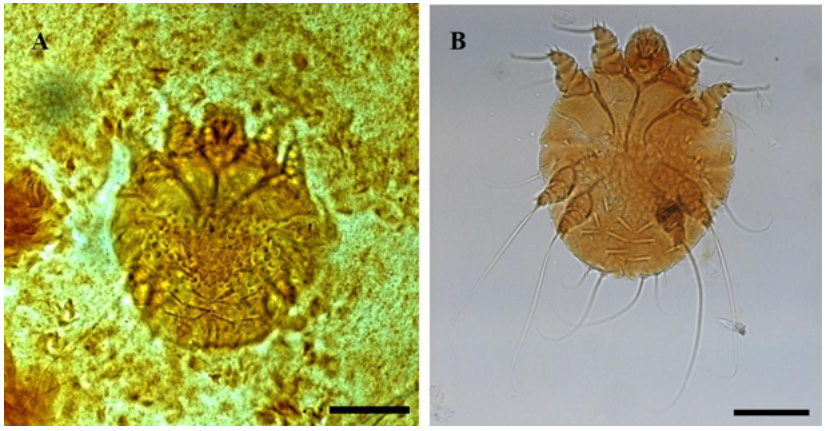
Fonte: elaborado pelos autores (2025).

SUMÁRIO

RESULTADOS

O método de restauração se provou bem eficiente com as lâminas antigas, garantindo a dissolução completa do meio de Hoyer sem comprometer a integridade dos ácaros. O uso de água destilada e estufa a 55°C permitiu a liberação gradual dos espécimes, evitando danos estruturais. A hidratação controlada assegurou que o processo ocorresse de forma homogênea, repare na lamínula totalmente solta após essa etapa. A remontagem das lâminas ocorreu sem nenhuma complicação, no modelo apresentado trocamos a lâmina antiga que possuía um formato quadrado por uma redonda, que facilita a aplicação de verniz utilizando a mesa de lutagem. A nitidez da imagem ao microscópio melhorou significativamente, como podemos ver na Figura 2, facilitando a observação e descrição de características morfométricas.

Figura 2 – Imagens de Sarcoptes scabiei montados em meio de Hoyer. A: Lâmina contendo meio de Hoyer degradado. B: Mesma lâmina após o processo de recuperação, possibilitando uma melhor visualização das estruturas morfológicas. Barra de escala no tamanho de 100μm



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

SUMÁRIO

DISCUSSÃO

Uma dificuldade muito recorrente em material montado em lâminas é encontrar o meio adequado para trabalhar, pois com o tempo o meio acaba sofrendo deterioração e não permitindo sua observação. Ainda não existem muitos trabalhos publicados sobre a restauração e preservação desses materiais. A importância em pensar na preservação dessas coleções e em sua recuperação é crucial para proteger esse recurso material de valor intelectual. A obtenção de materiais de estudo muitas das vezes depende da circunstância onde o parasita se desenvolve, tornando a preservação importante para poupar esforços de coletas (Pallini *et al.*, 2007).

Coleções zoológicas de artrópodes, já provaram ser muito eficazes nas atividades voltadas para a educação e no aprendizado. Segundo o estudo realizado por Santos e Souto (2011), a coleção entomológica demonstrou ser um recurso didático eficaz, promovendo avanço cognitivo em 75% dos alunos e tornando as aulas mais atrativas. Sua aplicação representa uma alternativa acessível e adaptável para o ensino de Ciências. Pensando também sobre contornar o problema da falta de recursos para o cuidado de coleções, pode-se pensar na digitalização desses acervos, trazendo a integração da informática para ambientes de aprendizado, tornando-os menos suscetíveis a danos físicos e minimizando a possibilidade de perdas. (Decker; Christian; Xylander, 2018).

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A todos que contribuíram na montagem, preparação, melhoria e manutenção da coleção didática de parasitologia do instituto de biologia da Unicamp, que possibilitaram a realização deste trabalho. Ao Dr. Nilson Branco pelo apoio técnico e auxílio na obtenção das

imagens. As agências de fomento FAPESP, CNPq, CAPES e FAEPEX pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A manual of acarology**, 3. ed. Texas: Texas Tech University Press, 2009.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância médico-veterinária**, 3. ed. São Paulo, Nobel, 1985.

BROWN, P. A. A review of techniques used in the preparation, curation and conservation of microscope slides at the Natural History Museum, London. **The Biology Curator**, v. 1, n. 10, p. 1-34, 1997.

DECKER, P.; CHRISTIAN, A.; XYLANDER, W. E. R. VIRMISCO – The Virtual Microscope Slide Collection. **ZooKeys**, v. 741, p. 271–282, 2018.

GADOTTI, M. Extensão universitária: para quê. **Instituto Paulo Freire**, v. 15, p. 1-18, 2017.

JACINAVICIUS, F. C.; BADARI, J. C.; RAMIREZ, D. G.; MORAES, R. H. P.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. Technique for restoration of mite (Acari) preparations in deteriorated Hoyer's medium. **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 3, p. 328–329, 2013.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2009.

NEUHAUS, B.; SCHMID, T.; RIEDEL, J. Collection management and study of microscope slides: Storage, profiling, deterioration, restoration procedures, and general recommendations. **Zootaxa**, v. 4322, n. 1, p. 1–173, 2017.

PALLINI, A; FADINI, M. A. M.; VENZON, M.; MORAES, G. D.; BARROS-BATTESTI, D. M. Demands and perspectives to acarology in Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 2, n. 3, p. 169–175, 2007.

PERCEQUILLO, A. R.; BARBOSA, M. F.; BOCKMANN, F. A.; BOGONI, J. A.; ESGUÍCERO, A. L.; LAMAS, C.; MORAES, G. J.; PINTO-DA-ROCHA, R.; SILVEIRA, L. F. Museus de história natural e coleções zoológicas do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 22, p. e20221426, 2023.

SANTOS, D. C. J.; SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. **Scientia Plena**, v. 7, n. 5, 2011.

SUMÁRIO

9

Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira
Alexssandro Ferreira da Silva
Maria Luiza Antonio Correa
Ivana Elena Camejo Aviles

USO DE RUBRICAS E CONSTRUÇÃO DE MAPAS MENTAIS:
O CASO DE UMA ALUNA COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

RESUMO

Este relato de experiência investiga o uso de Rubricas e Mapas Mentais (MM) como instrumentos pedagógicos para obter evidências de aprendizagem de uma aluna com Transtorno do Espectro Autista (TEA) em uma aula de Química. O objetivo foi avaliar como esses instrumentos avaliativos podem facilitar a compreensão e organização de conceitos científicos. A aula, baseada em um experimento de reações ácido-base, foi individualizada

para atender às necessidades da aluna. Esta foi incentivada a construir um MM, onde representou os conceitos aprendidos, como medições de massa, volume e relações estequiométricas. A rubrica foi utilizada para avaliar a organização, clareza e acuracidade das informações presentes no MM, como o uso de imagens, a estrutura lógica e a compreensão dos conceitos químicos. Os resultados mostraram que os instrumentos favorecem a avaliação da aprendizagem, a organização de ideias, o aprendizado de forma autônoma, além de evidenciarem que a aluna não tem comprometimento cognitivo. Deste modo, o trabalho contribui para que outros professores, além da química, vislumbrem formas de acesso que evidenciem a aprendizagem de alunos com TEA, sendo uma possibilidade de diversificação de instrumentos para registro avaliativo e de aproximação do que o aluno realmente aprendeu, indo muito além de métodos tradicionais como provas e relatórios.

Palavras-chave: TEA; estequiometria; estratégia metodológica; avaliação da aprendizagem; ensino de química.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A rubrica se trata de uma escala qualitativa de pontuação numérica, usada na avaliação, no julgamento da qualidade e no desempenho dos alunos. Descreve características específicas de um produto, um trabalho, projeto ou uma determinada tarefa que o aluno deverá desenvolver em vários níveis e avaliar o seu desempenho. Seu objetivo é esclarecer o que se espera do trabalho do aluno, como será avaliado, o que se espera do seu desempenho e facilitar o feedback sobre o que foi desenvolvido. (Moreno, 2016). O uso de MM é considerado um método para o processo de ensino aprendizagem, estudo, organização pessoal dos conhecimentos pelos alunos ou professores no contexto educacional. Auxilia uma análise detalhada da relação de informações, da exteriorização do desenvolvimento prévio e da nova conotação adquirida por parte do aluno. Pode-se

fazer uso de cores, desenhos, ilustrações, simbologia, anotações para melhor representar o resultado obtido em seu processo de aprendizagem (Marques, 2008).

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, 2014), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é classificado como um transtorno neurodesenvolvimental caracterizado por um padrão de comportamento restrito e repetitivo, dificuldades na interação social e comunicação. Os sintomas causam prejuízos significativos nas áreas sociais, escolares, profissionais ou outras importantes para o desenvolvimento e funcionamento do indivíduo. Desta forma, o presente trabalho objetivou investigar como o uso de Instrumentos como as rubricas e os MM podem contribuir como formas alternativas de investigação do aprendizado de uma aluna com TEA.

METODOLOGIA

Durante uma aula de química experimental, foi realizado um experimento sobre reações ácido-base, para identificação de proporcionalidades estequiométricas. A aula foi ministrada em uma escola pública do Vale do Paraíba, com uma aluna do 1º ano do Ensino Médio. Esta aluna é autista, e possui dificuldade de permanecer em aulas práticas conjuntas com os demais alunos da turma, portanto, a aula foi realizada de maneira individualizada, como forma de uma adaptação curricular. A Aluna, doravante, será chamada "Pérola", como forma de manter seu anonimato.

No início da aula Pérola recebeu um pote com o reagente bicarbonato de sódio e um frasco de vinagre, adquiridos comercialmente. A proposta era que ela encontrasse uma combinação estequiométrica entre os dois reagentes e identificasse o fator que

gerou a reação química. Durante a aula, foi formado um diálogo entre professora e aluna, para sanar as dúvidas e estimular o raciocínio científico. Como forma de avaliação da aprendizagem de Pérola, foi solicitado um MM que demonstrasse os conceitos aprendidos com o experimento. Este mapa foi analisado de acordo com uma rubrica de avaliação, descritos abaixo.

Para a rubrica foram consideradas as categorias: organização (evidências dos elementos gráficos e teóricos), com 30% de pontuação; diagramação (clareza das ideias apresentadas), com 10% de pontuação; imagens (relação com o conteúdo), com 10% de pontuação; conceitos químicos (acertos e erros conceituais), com 50% de pontuação.

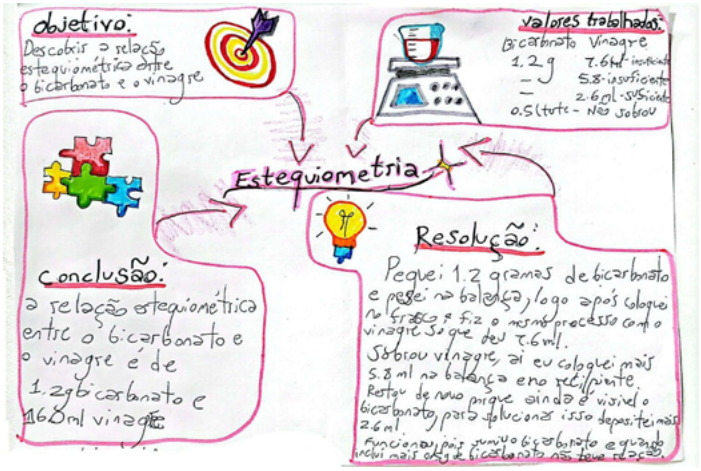
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente foi feita uma analogia sobre como fazer bolos, apesar da aluna relatar que nunca havia feito, conseguiu descrever os ingredientes que o compõem: farinha, ovo, leite, bicarbonato, para "*inchar*". Quando a professora perguntou as quantidades, a aluna informou não saber quais eram, então a professora as escreveu na lousa. Posteriormente a professora relacionou essas quantidades com o conceito de estequiometria para fazer um bolo e perguntou quais seriam as quantidades para fazer 2 bolos, e a aluna respondeu: "dobrar tudo". As analogias foram importantes para uma aprendizagem significativa. Através da confecção de um bolo, foi possível iniciar o conceito de estequiometria, que a aluna ainda não conhecia. Além deste fato a aluna conhecia as relações de proporcionalidades de Proust, mesmo sem lembrar o nome específico, portanto o conceito ensinado anteriormente foi relacionado aos novos conceitos.

Através do diálogo estabelecido entre pérola e a professora, pode ser relatado que inicialmente as respostas da aluna eram curtas: "*Vou usar um medidor", "aqueles copinhos", "pela receita", "ml", "então é grama")*. Durante a prática foram mais extensas, mostrando seu entendimento sobre o assunto trabalhado, evidenciado por falas como: "*não dá mais para ver o bicarbonato a reação está pronta"*. Ao final, a própria aluna recapitulou os passos realizados durante o experimento e concluiu uma relação estequiométrica, "*1,2g de bicarbonato, e tenho que somar os volumes de vinagre, 16ml de vinagre",* mostrando ganho de autonomia e conhecimento sobre a temática. Alguns conceitos já eram conhecidos pela aluna, como "tarar (zerar)" uma balança, a utilização de um béquer para realizar a medida de massa do bicarbonato, as relações proporcionais de Proust, a identificação de uma reação pela produção de gás, os conceitos de reagentes em excesso e limitante. E alguns conceitos fizeram parte de seu novo aprendizado: uso de balança para medir massa, a aferição de volume em uma proveta e como identificar as relações estequiométricas em uma reação química.

Em alguns momentos a professora solicitou que a aluna anotasse seus dados experimentais, o que mostra que este ainda é um fator limitante em seu aprendizado, o processo organizacional das ideias, e as anotações do percurso adotado. Outro fato é que, apesar de não haver uma "receita de bolo", ainda é necessária uma prática guiada, não podendo ser fornecida apenas a instrução inicial para que a aluna chegasse aos valores estequiométricos da reação. Para a avaliação da aprendizagem de Pérola, foi solicitado um MM, disposto na Figura 1, e, de acordo com a rubrica proposta para avaliação da aprendizagem, o quadro 1 mostra a avaliação do MM produzido por Pérola acerca dos conhecimentos sobre estequiometria, adquiridos durante a aula experimental.

Figura 1 – Mapa Mental para avaliação da aprendizagem



Fonte: elaborado por Pérola (2024).

Quadro 1- Avaliação da aprendizagem de Pérola, utilizando a rubrica

Categoria	Análise das categorias	Ponderação
Organização	MM limpo, organizado, fácil para entender as ideias apresentadas por pérola, com evidências suficientes do conteúdo estudado	3,0 pontos
Diagramação	A aluna coloca no centro do mapa o tema de estequiometria, no início qual seu objetivo, a seguir os valores trabalhados, invertendo a ordem de resolução (metodologia) e conclusão. Desta forma, pode-se verificar que a aluna apresenta as partes componentes de um trabalho científico.	0,9 pontos
Imagens	A aluna utilizou a figura de um alvo para demonstrar seu objetivo. Uma balança para representar a medida de massa do bicarbonato, mas não apresentou a proveta, para medir o volume de vinagre. Uma lâmpada acesa, para demonstrar a relação estequiométrica estabelecida ao final do experimento. E o símbolo do autismo dentro do mesmo balão que a conclusão, que sugere sua identidade pessoal.	1,0 ponto
Conceitos químicos	Trabalha com os termos aprendidos (estequiometria e relação estequiométrica). Reconhece reagentes em excesso, como verificar o término da reação. Identifica a produção de gás como um fator reacional.	5,0 pontos

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

O quadro 1, contendo a análise do MM de Pérola através do uso da rubrica, descrita anteriormente, mostra a organização da aluna para a elaboração de um MM, contendo imagens que fazem relação ao conteúdo aprendido e apresentam sua identidade pessoal. Moreno (2016) e Marques (2008) corroboram sobre o uso de MM e Rubricas como ferramentas promissoras para o ensino aprendizagem e como método avaliativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível verificar que a aluna com TEA desenvolveu o experimento de forma autônoma, tendo habilidades para a realização da tarefa proposta, precisando apenas de instruções indagativas, durante a realização do experimento. Seus conhecimentos prévios e as analogias se mostraram importantes para o aprendizado de um novo conceito, que é relatado como difícil por muitos alunos neurotípicos, a estequiometria.

As rubricas se mostram um eficiente instrumento avaliativo, pois esclarecem ao aluno quais os critérios de avaliação e o que se espera do seu desempenho, facilitando o feedback sobre o que foi desenvolvido. Os MMs forneceram à professora, uma compreensão robusta sobre os conceitos e suas inter relações, aprendidos pela aluna, proporcionando, desta forma, uma avaliação justa, inclusiva e não capacitista.

Essas estratégias combinadas, podem contribuir para o ensino mais acessível, estimulando a autonomia e o engajamento dos estudantes. Além do desenvolvimento, da interação e da inclusão de pessoas no espectro autista. Também se ressalta sobre a importância de adaptação curricular, como a aula individualizada e métodos avaliativos de aprendizagem diversificados, para alunos neurodivergentes, através do uso dos recursos educacionais apresentados.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A aluna Pérola. A Unicamp, PECIM e LTE, pela possibilidade de realização do doutorado, à Instituição onde foi realizada a aula experimental.

REFERÊNCIAS

DSM-V- **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais [recurso eletrônico].** American Psychiatric Association; tradução: NASCIMENTO M. I. C. *et al.*; revisão técnica: Cordiolo, A. V. *et al*. 5 ed., Porto Alegre : Artmed, 2014. Disponível em: https://institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf Acesso em: 04 fev 2025.

MARQUES, A. M. de M. **Utilização Pedagógica de Mapas Mentais e de Mapas Conceptuais.** 2008. Dissertação apresentada à Universidade Aberta para obtenção do grau de Mestre em Expressão Gráfica, Cor e Imagem. Sintra, Portugal. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/entities/publication/1f1530ff-ca40-474e-b7aa-e41e669ee57d ou http://hdl.handle.net/10400.2/1259 Acesso em: 03 fev. 2025.

MORENO OLIVOS, Tiburcio. **Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: reinventar la evaluación en el aula**. Universidad Autónoma Metropolitana, 2016. Disponível em: https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5958. Acesso em: 20 nov. 2024.

SUMÁRIO

10

Samara Alves Corrêa
Larissa Bianca Olivio Soares Cabral
Emily Victoria Borges dos Santos
Waldylene Ribeiro Mendes
Welberth Santos Ferreira
Suelen Rocha Botão Ferreira

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE ESQUISTOSSOMOSE

RESUMO

A esquistossomose, também conhecida como "xistose" ou "barriga d'água", é uma doença parasitária causada pelo *Schistosoma mansoni*, cujos adultos habitam os vasos mesentéricos de humanos, enquanto

os caramujos do gênero *Biomphalaria* atuam como hospedeiros intermediários. A doença, inicialmente assintomática, pode evoluir para formas graves. No Brasil, aproximadamente 1,5 milhões de pessoas vivem em áreas de risco, principalmente no Nordeste e Sudeste. Fatores como condições de moradia, saneamento básico e hábitos alimentares influenciam na disseminação da doença. Estudos ressaltam a importância do conhecimento sobre parasitoses para reduzir sua incidência. O ensino tradicional de parasitologia enfrenta desafios, como falta de recursos didáticos e abordagens pouco eficazes. O uso de materiais didáticos, contribui para um ensino mais envolvente e facilita a compreensão, sendo assim confeccionou-se recursos didáticos ilustrativos para a representação do ciclo da esquistossomose durante as aulas de ciências do ensino fundamental anos finais, visando auxiliar no ensino de parasitologia e avaliar o impacto desses recursos no processo de aprendizagem. A utilização de materiais didáticos revelou-se uma ferramenta valiosa, permitindo a disseminação de conhecimento a diferentes públicos, uma vez que as estruturas produzidas possibilitam uma maior interação entre os alunos e o conteúdo abordado em sala de aula.

Palavras-chave: *Schistosoma mansoni*; biscuit; recurso didático; parasitologia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A esquistossomose, conhecida popularmente como "xistose", "mal-docaramujo" ou "barriga d'água", é uma doença parasitária causada pelo helminto *Schistosoma mansoni.* De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a doença afeta cerca de 240 milhões de pessoas em todo o mundo e é reconhecida como um grave problema de saúde pública, estando diretamente associada a parâmetros como saneamento básico precário, distribuição inadequada de água potável e a falta de higiene pessoal (OMS, 2023). Nas Américas, é no Brasil onde há maior concentração de casos registrados, distribuídos em 19 estados, e uma estimativa de 2

milhões de pessoas infectadas (Sobrinho, 2020). Nas áreas de litorais e matas de alguns estados nordestinos, como Pernambuco, Alagoas, Maranhão e Bahia, são onde ocorre a transmissão de forma mais intensa (Holanda *et al.,* 2020).

De acordo com um estudo conduzido por Costa *et al.* (2017), as doenças parasitárias representam um sério desafio para a saúde pública, resultando em óbitos, especialmente nos países em desenvolvimento, destacando a importância do conhecimento sobre as parasitoses para reduzir a incidência dessas enfermidades. Embora o ensino de parasitologia seja importante para a sociedade, os alunos frequentemente se deparam com desafios durante o processo de ensino aprendizagem. Um dos motivos para isso, como sugere Teixeira (2003) é de que o ensino segue uma abordagem muito tradicional com foco em aulas expositivas. Portanto, é essencial explorar novas metodologias no ensino de parasitologia.

Conforme Santos e Rocha (2021), a construção de material didático complementar produzido a partir de biscuit, pode contribuir diretamente para a melhoria e qualidade de ensino, tendo em vista que, na maioria das escolas ainda é grande a escassez de materiais biológicos para realização de aulas práticas, os modelos didáticos podem vir a ser uma ferramenta adotada para suprir essa deficiência.

O presente trabalho teve como objetivo confeccionar recursos didáticos ilustrativos para a representação do ciclo da esquistossomose durante as aulas de ciências do ensino fundamental anos finais.

METODOLOGIA

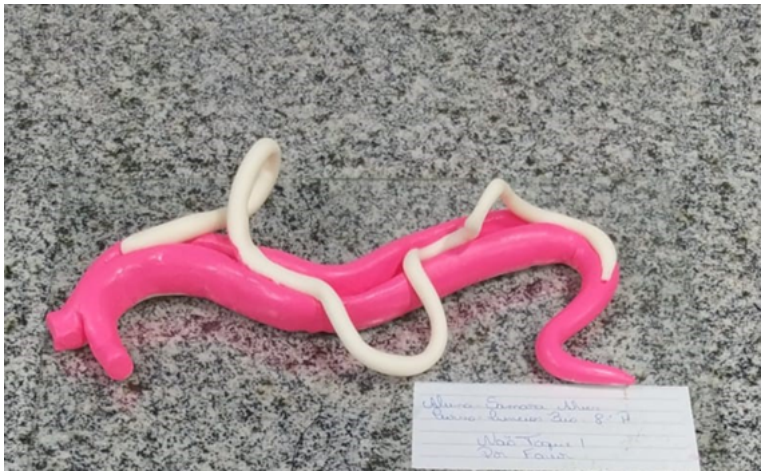
A produção do material didático deu-se em biscuit, para isso foi utilizada a Massa para Biscuit Polycol – Super Branca, a fim de facilitar a modelagem, inicialmente a massa foi sovada por

aproximadamente 5 minutos e em seguida modelada e pintada com o objetivo de representar a estrutura morfológica do *Schistosoma mansoni*, tanto o macho como a fêmea. Também foram produzidas as etapas do parasito dentro do ciclo de vida (ovo, miracídio, esporocisto e cercária), para uma melhor compreensão dos alunos de como ocorre o ciclo da doença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram confeccionados 5 modelos didáticos em biscuit, representando o *Schistosoma mansoni* adulto (Figura 1), e suas diferentes fases desenvolvimento ovo, miracídio, cercária e parasito adulto (Figura 2). A partir da confecção do material didático é possível ter uma maior interação com o tema abordado, pois pode-se observar cada uma das estruturas e entender melhor cada etapa do ciclo da doença.

Figura 1 - Modelo didático produzido em biscuit representando o *Schistosoma mansoni*



Fonte: autoral (2024).

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Figura 2 - Modelo didático produzido em biscuit representando os componentes do ciclo da doença esquistossomose



Fonte: autoral (2024).

Fazer uso de material didático em sala de aula é uma forma de tornar o processo de ensino aprendizagem mais concreto, eficaz e eficiente (Santos *et al.*, 2024). Acredita-se que a utilização do material didático possa vir a auxiliar na aprendizagem de parasitologia, pois o caráter microscópico e abstrato de alguns parasitos dificulta a realização de atividades práticas. Passarelli (2012) estabelece sobre a importância da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem, pois faz com que os ouvintes tenham mais interação com o material, tornando o assunto abordado mais dinâmico e de fácil compreensão. Câmara *et al.* (2024) destacam que o uso de materiais em biscuit enriquecerem a experiência dos alunos em sala de aula.

Os materiais didáticos produzidos são viáveis tanto para escolas da rede pública como particular, pois são de baixo custo, reutilizáveis e duráveis, sendo confeccionadas a partir de biscuit. Adicionalmente é possível colocar o material didático em uma base

de vidro ou de acrílico (Figura 3), criando uma superfície de apoio mais firme e que proporcione um manuseio mais eficiente.

Figura 3 - Modelo didático produzido em biscuit afixado em base de vidro representando o *Schistosoma mansoni*



Fonte: autoral (2024).

O manuseio próximo das estruturas, torna a percepção mais significativa, por se tratar de estruturas microscópicas e o material escolhido biscuit faz com as peças sejam resistentes o suficiente para não serem danificadas durante a utilização e permitem também que sejam facilmente armazenadas e reutilizadas (Câmara *et al.*, 2024). O uso de material didático possibilita ao aluno entender a teoria adquirida durante a aula de maneira mais significativa. Portanto, o material didático produzido proporciona ao aluno uma melhor interação com o conteúdo abordado, pois é possível visualizar e consequentemente entender onde cada estrutura se encaixa ao longo do ciclo biológico da doença.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – Edital: 10/2024) e aos grupos de pesquisas vinculados à Universidade Estadual do Maranhão: GPEBIO, GRUMA.

REFERÊNCIAS

CAMARA, N. P.; FERREIRA, T. V. B.; FERREIRA, W. S.; FERREIRA, S. R. B. ESCOLA, CIÊNCIA E VACINAÇÃO DE MÃOS DADAS PELA PREVENÇÃO AO HPV. **Revista Acadêmica Online**. v. 10 n. 49 2024. DOI: https://doi.org/10.36238/2359-5787.2024.039. Disponível em: https://www.revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/1137

COSTA, I. G. DE PAULA, I. L.. GONTIJO, L. M. DA ROCHA, S. R.; COSTA, F. de J. Intervenções educativas sobre parasitologia no ensino fundamental: a necessidade de inserir novas metodologias. **Revista Tecer**, v. 10, n. 18, 2017. Disponível em: https://www.metodista.br/revistas/revistasizabela/index.php/tec/article/view/1280/8551.Acesso em: 16 ago. 2024

HOLANDA, E. C.; VERDE, R. M. C. L.; NERY NETO, J. A. O.; SOARES, L. F.; OLIVEIRA, E. H. de. Caracterização epidemiológica e prevalência de esquistossomose no Estado do Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020. DOI: https://dx.doi.org/10.33448/rs-v9i8.6622. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6622/5907. Acesso em: 07 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023. **Esquistossomose.** Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis. Acesso em: 07 fev. 2025.

PASSARELLI, L. M. G. **Ensino e correção na produção de textos escolares.** 1 ed., São Paulo: Telos, 2012.

SANTOS , M. dos; ROCHA, J. E. da. Material didático complementar para o ensino básico e superior: construção de maquete através de biscuit. **Revista de Extensão da UNEAL**, v. 6, n. 2, p. 1-9, 2021. DOI https://doi.org/10.48179/revext.v6i2.314. Disponível em: file:///Downloads/Material+did%C3%A1tico+complementar+para+o+ensino+b%C3%A1sico+e+superior.pdf. Acesso em: 3 mar. 2024.

SANTOS, S. L. S.; FERREIRA, W. S.; FERREIRA, S. R. B. Utilização de modelo didático no ensino de DNA com acessibilidade a deficientes visuais. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**. v. 7, n. 14, 2024. DOI: 10.55892/jrg.v7i14.938. Disponível em: https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/938. Acesso em: 3 mar. 2024.

SOBRINHO, F. S. L.; SILVA, M. C. S.; LIMA, L. L. C.; SOBRINHO, G. K. L.; LOPES, E. A. P.; FEITOSA, A. P. S. Incidência de Esquistossomose Mansônica no Nordeste brasileiro, no período de 2013 a 2017. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2881–2889, 2020. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v5i4-984. Disponível em:https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/984. Acesso em: 22 fev. 2024.

SILVA, M. C. S.; LIMA, L. L. C.; SOBRINHO, G. K. L.; LOPES, E. A. P.; FEITOSA, A. P. S. Incidência de Esquistossomose Mansônica no Nordeste brasileiro, no período de 2013 a 2017. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2881–2889, 2020. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v5i4-984. Disponível em:https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/984. Acesso em: 22 fev. 2024.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

SUMÁRIO

11

Anderson Lopes Nogueira
Carolina Doná de Araujo

EDUCAÇÃO BILÍNGUE E LETRAMENTO CIENTÍFICO:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA DESENVOLVER COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA DENGUE

RESUMO

Este trabalho é uma proposta de sequência didática baseada no letramento científico, focada na integração do ensino bilíngue de biologia com o desenvolvimento do letramento científico, especialmente no contexto da dengue. A atividade proposta destaca a importância de uma educação bilíngue como ferramenta para ampliar a compreensão e a comunicação científica, considerando as diversidades linguísticas

presentes no ambiente escolar. A proposta didática envolve atividades que estimulam o pensamento crítico dos alunos, promovendo a investigação científica, interpretação de texto e discussão sobre causalidade, ao mesmo tempo em que fortalece a capacidade dos estudantes de compreender e utilizar o conhecimento científico em problemas cotidianos. A metodologia sugerida visa capacitar os alunos a refletirem sobre problemas de saúde pública, como a dengue, utilizando uma abordagem que envolve tanto o conteúdo científico quanto o desenvolvimento de habilidades linguísticas, formando cidadãos mais conscientes, habilidades críticas para combater a desinformação preparando os estudantes para enfrentar desafios globais.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; biologia; bilinguismo; ciências; dengue.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é abordar uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio que propicia o desenvolvimento do letramento científico utilizando o conceito de Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da educação bilíngue, com foco na promoção de competências científicas em alunos, no contexto específico da dengue.

Busca-se explorar como práticas pedagógicas bilíngues podem contribuir para a formação de uma consciência crítica sobre os aspectos científicos e sociais da doença, promovendo o entendimento dos conceitos biológicos e epidemiológicos relacionados à dengue e capacitando os alunos a utilizar esse conhecimento para a resolução de problemas de saúde pública. Além disso, pretende-se desenvolver habilidades de leitura, interpretação de artigos em inglês e português e comunicação científica, fortalecendo a capacidade dos estudantes de compreender e discutir questões de relevância global.

Essa perspectiva dialoga diretamente com o letramento científico, que visa promover a capacidade dos alunos de compreender e aplicar conhecimentos científicos em contextos reais. O conceito de translinguar, destacado por Megale e Rocha, pode ser aplicado no ensino de ciências para promover a interpretação crítica de textos em diferentes idiomas, permitindo que os alunos articulem o conhecimento científico com suas experiências linguísticas e culturais. Ao integrar práticas bilíngues ao ensino de ciências, é possível não apenas ampliar o repertório linguístico dos estudantes, mas também capacitá-los a abordar questões científicas de forma crítica e contextualizada. Assim, a educação bilíngue se torna uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de habilidades científicas e para a formação de cidadãos globais capazes de transitar entre diferentes culturas e linguagens, utilizando o conhecimento como um meio de resolução de problemas de relevância local e global.

Avaliar problemas e examinar o uso do conhecimento científico e tecnológico, considerando suas repercussões no mundo a fim de objetivar uma solução é uma competência específica de Ciências da Natureza na Base Nacional Curricular (BNCC). Neste sentido, o uso de textos acadêmicos em inglês no ensino de Ciências fomenta o desenvolvimento de repertórios culturais e linguísticos. Essa prática permite que os estudantes não apenas ampliem seu vocabulário técnico e compreensão de conteúdos científicos, mas também desenvolvam a capacidade de interpretar, aplicar e comunicar esses conhecimentos em diferentes contextos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998), a maneira como as atividades são organizadas é o que define as "características diferenciais" da

prática docente. De maneira mais ampla, as sequências didáticas podem ser vistas como um conjunto de ações planejadas, estruturadas e interligadas, com o objetivo de alcançar determinadas metas educacionais, tendo um início e um término bem definidos, que são compreendidos tanto pelos educadores quanto pelos alunos.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia que tem como objetivo auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo teórico, aprimorar sua habilidade de resolver problemas e promover seu engajamento no processo de aprendizagem (Levin, 2001).

A abordagem ABP se conecta com o letramento científico pois ele desempenha um papel fundamental na constituição de uma sociedade mais apta a refletir sobre seus desafios e a elaborar as soluções pertinentes. Contudo, o letramento científico não se limita apenas à habilidade de ler e escrever conteúdos presentes em textos comumente classificados como científicos (Andrade, 2003, p. 95).

O letramento científico proporciona as condições necessárias para a efetiva participação da população nos debates acerca da ciência na sociedade contemporânea, além de possibilitar o desenvolvimento de uma postura crítica em relação aos impactos das inovações científico-tecnológicas e aos potenciais riscos decorrentes de sua aplicação (Motion; Doolin, 2007).

A dengue é reconhecida como uma questão de saúde pública global, onde o principal vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, encontra condições socioambientais favoráveis em países tropicais, que propiciam seu crescimento e a disseminação (Barreto; Teixeira, 2008).

Nas orientações para a prevenção e o controle da dengue, enfatiza-se a importância das atividades de educação em saúde, conduzidas sob uma abordagem integrada envolvendo diferentes esferas sociais (Ministério da Saúde, 2009). Nesse contexto,

a colaboração entre o setor educacional e os serviços de saúde assume um papel de relevância significativa.

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A sequência didática foi planejada para durar 4 aulas, sua apresentação será dividida na tarefa por aula. O material necessário é um projetor para a apresentação realizada pelo professor mediador, impressão de dois artigos selecionados e acesso à internet para os estudantes realizarem pesquisa e organizarem uma apresentação.

AULA 1 - INTERAÇÃO COM A PROBLEMÁTICA

No início da primeira aula o professor irá solicitar que o aluno escreva a primeira palavra que vier à cabeça a partir do assunto "dengue". O professor deverá utilizar as palavras para retomar o que é dengue, seus sintomas e vetor.

Após esse momento, o mediador irá utilizar uma apresentação no *Canva* mostrando notícias (Figura 1) de aumento de casos de dengue no Brasil e gráficos que comprovam o aumento do número de casos e de óbitos causados pela dengue. Após esta provocação, eles serão convidados a ler dois artigos previamente selecionados e impressos, um na Língua Inglesa e outro em português sobre a temática. Para além, um glossário elaborado para ajudá-los no entendimento e interpretação dos artigos também será impresso e distribuído. Os artigos selecionados trarão informações complementares sobre número de casos e óbitos no Brasil e pelo mundo. Os alunos poderão levar os artigos para casa para analisar.

SUMÁRIO

Figura 1 - Apresentação para Sensibilização do tema



Fonte: elaborado pelos autores [s.d.].

AULA 2 - ELABORAÇÃO DA HIPÓTESE

Após a leitura dos artigos, os alunos deverão preencher um *Padlet* (aplicativo gratuito disponibilizado via *qrcode*) com perguntas que eles farão para investigar o motivo do aumento do número de casos e a mudança no número de óbitos e índice de letalidade. Na sequência, os alunos receberão mais informações via gráficos, mostrando outros dados matemáticos que demonstram o número de casos de óbitos no Brasil e uma projeção para 2025. Após esta discussão os alunos irão se reunir em grupos e cada grupo deverá propor uma hipótese que justificasse todos os dados expostos. No final da aula eles explicarão oralmente para o resto da sala. Como tarefa para casa os alunos justificarão as suas hipóteses com bibliografia que corrobora a hipótese em um *Padlet*, em caso negativo eles justificarão o motivo da hipótese não ser possível.

AULA 3 - APRESENTAÇÃO DE TESE

Os alunos irão expor o *Padlet* desenvolvido e explicarão oralmente a conclusão da hipótese, além de abordar como foi essa pesquisa e desenvolvimento. O professor e os demais estudantes poderão realizar perguntas sobre as conclusões. A aula será concluída com uma discussão mediada pelo professor sobre o método científico, sobre a construção humana das ciências e sobre e o fazer científico.

DISCUSSÃO

Na sequência didática proposta, o professor seria o mediador e os alunos seriam os protagonistas da sua trilha de aprendizagem. A inovação da sequência didática apresentada neste estudo, entretanto, ocorre em uma lógica invertida, na qual os casos e questões deixam de ser utilizados para exemplificar e avaliar o conteúdo, passando a ser empregados como impulsionadores de sua aprendizagem.

A discussão realizada não se valida como importante somente por ser um caso de saúde, mas é papel do professor ajudar seus alunos a classificarem a ciência como um campo dinâmico e em constante evolução, onde os resultados das pesquisas podem variar dependendo das hipóteses iniciais e dos métodos utilizados. Essa compreensão ajuda os estudantes a desenvolverem uma visão crítica e aberta sobre o conhecimento científico, reconhecendo que ele não é absoluto, mas sim construído e revisado ao longo do tempo. Ao aprenderem que novos dados podem refutar ou modificar teorias anteriores, os alunos se tornam mais preparados para questionar, explorar e adaptar suas ideias, além de compreenderem melhor o processo de descoberta e inovação que caracteriza a ciência. Isso também os encoraja a abraçar a incerteza como parte do avanço do conhecimento.

Um cidadão que entende essa flexibilidade do saber está mais apto a buscar verdades com base em evidências, sem se prender a dogmas ou certezas superiores, e, assim, contribui de forma mais construtiva e responsável para a sociedade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. Literacia científico-tecnológica e opinião pública no quadro da ciência lusófona e do movimento museabilidade. *In:* C. M. Sousa, N. M. Periço & T. S. Silveira (Orgs.). **A comunicação pública da ciência.** Taubaté, SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, p. 95-112, 2003.

BARRETO, ML; TEIXEIRA, MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 10 jan. 2025.

LEVIN, B. **Energizing teacher education and professional development with problem-based learning ASCD**: United States, 2001. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=ixPYc5l0R4gC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em : 07 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Série A. Normas e Manuais Técnicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf. Acesso em : 07 jul. 2025.

MOTION, J.; DOOLIN, B. Out of the laboratory: scientists„ discursive practices in their encounters with activists. **Discourse Studies**, v. 9, n. 1, p. 63–85, 2007.

MEGALE, A.; ROCHA, C. H. **Educação bilíngue:** princípios e práticas. São Paulo: Parábola Editorial, p. 21-23, 2020.

SUMÁRIO

12

Wagner Moreira da Silva
Rafael Cavichiolli Teixeira
Nicolle Rocha Sant Anna
Vinicius Lisboa da Silva

O CONCEITO DE CLASSIFICADORES SEMÂNTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA PESSOAS SURDAS:
PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS OUVINTES

RESUMO

A construção de conceitos científicos na escola básica é desafiadora, especialmente ao incluir alunos surdos, pois exige estratégias além da tradução de termos para a língua de sinais. Nesse contexto, os classificadores semânticos são essenciais para representar visualmente conceitos e fenômenos científicos, promovendo uma compreensão mais acessível e aprofundada. Esses classificadores atuam como recursos

pedagógicos que ampliam a comunicação ao representar objetos, formas e movimentos de maneira detalhada e intuitiva, ajudando os alunos a formarem imagens mentais mais adequadas. A presente pesquisa investigou a construção de classificadores semânticos por dois licenciandos ouvintes em formação inicial, orientados por um professor surdo em um projeto de Iniciação Científica. Os resultados indicam que a construção dos classificadores contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades didáticas dos licenciandos, além de aprofundar sua compreensão dos conceitos científicos explorados, destacando a importância dessa prática para um ensino mais inclusivo.

Palavras-chave: Classificadores Semânticos; educação de surdos; Libras; formação inicial de professores; ensino de ciências.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Os desafios da educação de surdos no ensino de ciências são complexos, exigindo abordagens que vão além da adaptação de conteúdo. Professores enfrentam dificuldades em construir conceitos científicos devido à dependência de intérpretes de Libras, que podem não dominar o vocabulário técnico-científico, limitando a precisão do aprendizado (Oliveira; Benite, 2015). Além disso, alunos surdos frequentemente chegam à escola sem uma base linguística sólida em português ou Libras, dificultando a assimilação de conceitos abstratos. Estratégias visuais, como classificadores semânticos, materiais adaptados e recursos tecnológicos, são essenciais para superar essas barreiras e promover uma aprendizagem inclusiva.

Classificadores semânticos são representações visuais em Libras que descrevem forma, movimento e posição de objetos e fenômenos, enriquecendo a comunicação (Bernardino, 2012). No ensino de ciências, eles são fundamentais para a compreensão de conceitos complexos e abstratos, facilitando a construção de imagens mentais e a aprendizagem de processos científicos. Sua utilização promove

um ensino mais inclusivo, conectado à primeira língua dos surdos, que é visual-espacial.

A legislação brasileira, através do Decreto nº 5.626/2005, regulamenta a inclusão de Libras na formação de professores, mas a formação oferecida é muitas vezes superficial, limitando-se ao básico. O desenvolvimento de classificadores semânticos durante a formação pode aprofundar o aprendizado de Libras, especialmente no ensino de ciências, aprimorando as habilidades didáticas dos professores e facilitando a mediação de conhecimentos complexos.

A presente pesquisa investiga como a construção de classificadores semânticos por licenciandos ouvintes, orientados por um professor surdo, contribui para o desenvolvimento de suas habilidades didáticas e para uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos. O estudo, conduzido com dois licenciandos, seguiu cinco etapas: 1. Compreensão do conceito científico; 2. Análise das necessidades dos alunos surdos; 3. Criação de representações visuais; 4. Criação e validação de protótipos; e 5. Revisão e ajustes. Os resultados mostram que essa abordagem aprimorou as competências didáticas dos licenciandos e destacou o potencial dos classificadores semânticos para um ensino de ciências mais acessível e inclusivo.

METODOLOGIA

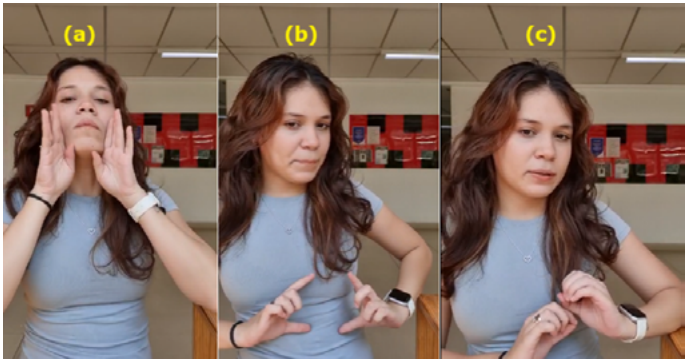
A pesquisa foi conduzida no âmbito de um projeto de Iniciação Científica (IC) em uma instituição de ensino superior. Participaram dois licenciandos ouvintes em formação inicial no curso de Ciências da Natureza, orientados por um professor surdo especializado em Libras e um professor ouvinte da área de Ciências. O desenvolvimento dos classificadores semânticos seguiu as seguintes etapas: 1) *Estudo do Conceito*: Licenciandos discutiram conteúdos com

professores, relacionando-os ao cotidiano e explorando recursos visuais; 2) *Análise das Necessidades*: Identificaram dificuldades dos alunos surdos na compreensão dos conceitos e sinais; *3) Criação de Classificadores:* Desenvolveram representações visuais dos conceitos; 4) *Validação*: Professor surdo avaliou e sugeriu ajustes nos classificadores.

A coleta de dados incluiu anotações das reuniões, reflexões dos licenciandos sobre o processo, e feedback do professor surdo. A análise qualitativa foi utilizada para interpretar os dados obtidos.

ANÁLISE

Figura 1 – Primeira tentativa de classificador para o conceito "respiração celular"



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

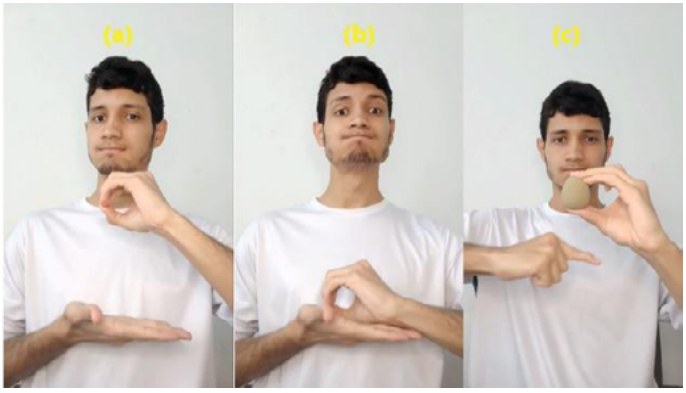
A construção dos classificadores revelou aspectos importantes sobre a interação entre linguagem visual e ensino de conceitos científicos. Os licenciandos enfrentaram desafios iniciais ao traduzir conceitos abstratos para representações visuais, o que demandou uma compreensão detalhada tanto do conteúdo científico quanto das nuances da Libras.

SUMÁRIO

A respiração celular é um processo biológico em que as células convertem glicose e oxigênio em energia (na forma de ATP), liberando dióxido de carbono e água como subprodutos. Na figura 1, a licencianda representa no gesto (a) a entrada do oxigênio nas narinas e no gesto (b) faz o movimento de ampliação, indicando com o gesto (c) que o conceito explicado se encontra no nível celular. No entanto, no processo de verificação com o professor surdo ele não compreendeu o gesto (b), aquele que se referia a ampliação, como se fosse uma lente de aumento. Em discussão, o principal motivo alegado pelo professor para dificuldade foi devido ao movimento ter sido realizado na altura da barriga e não na altura dos olhos, indicando o aumento.

Outro conceito científico explorado foi a "gravidade", que em um primeiro momento foi desenhado para o movimento de uma pedra caindo no chão. Na figura 2(a) e 2(b) o movimento de um objeto em direção ao chão. Porém, no processo de verificação questionou-se o porquê da representação de um objeto oco, ao invés de um objeto maciço. Além disso, na figura 2(c) utiliza-se um objeto para representar o desenho de uma órbita, ação que foi repreendida pelo professor surdo, pois nas linguagens de sinais a ideia é utilizar apenas o seu próprio corpo para comunicação.

Figura 2 – Primeira tentativa de classificador para o conceito: "gravidade"



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Após as orientações, os dois licenciandos refizeram os classificadores e complementaram a explicação conceitual fugindo da tradicional ideia de que os sinais em libras geram "explicações mais simplificadas" acerca do conteúdo de ciências. No relatório final da IC um dos licenciando chama atenção sobre como o processo de criação de classificadores foi importante para perceber novas metodologias de ensino dentro do ensino de ciências:

> O ensino de Ciências na Educação Básica para alunos surdos apresenta desafios significativos, principalmente devido às particularidades linguísticas e comunicacionais envolvidas. A Língua Brasileira de Sinais (Libras), por ser uma língua visual e dinâmica, com estrutura gramatical distinta do português, demanda metodologias adaptadas que garantam a compreensão clara e aprofundada dos conceitos científicos." "Uma das maiores dificuldades enfrentadas por professores em contextos bilíngues ou inclusivos é a falta de sinais específicos para diversos termos científicos. Como uma língua relativamente jovem, a Libras ainda não possui um vocabulário técnico amplamente desenvolvido na área científica, o que dificulta a transmissão de conceitos complexos. Nesse cenário, professores frequentemente recorrem ao uso de classificadores, elementos linguísticos da Libras que utilizam o espaço e formas geométricas para representar fenômenos e processos (licenciando V – relatório final de IC).

O trecho destacado do relatório final da IC aponta para a relevância do processo de criação de classificadores como uma prática inovadora no ensino de ciências para alunos surdos. Essa abordagem não apenas preenche a lacuna de termos técnicos inexistentes na Libras, mas também abre caminhos para repensar e adaptar metodologias de ensino. A complexidade inerente ao ensino de Ciências, especialmente no contexto bilíngue ou inclusivo, exige que professores desenvolvam estratégias visuais que conectem os conceitos científicos à linguagem visual da Libras.

A licencianda N, chama atenção para falta de classificadores na área de Ciências da Natureza, o que pode dificultar o acesso de novas estudantes surdos para o ensino superior nesta área:

> A falta de acesso adequado a conceitos científicos durante a formação básica, cria lacunas significativas no aprendizado dos estudantes surdos, afetando o seu desempenho acadêmico, dificultando o acesso deles às universidades. Consequentemente, se torna nítido então a restrição de opções de carreira que eles podem seguir, especialmente nas áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) [...] para atender às necessidades educacionais dos estudantes surdos, é necessário garantir o seu ingresso na universidade por meio do vestibular. Porém isso não assegura que a inclusão se cumpra. Vencida a primeira barreira, é necessário garantir a permanência no curso, que pode ser feita com a mediação de um intérprete (Licencianda N – relatório final de IC).

A licencianda destacou um desafio crucial na educação de surdos: o acesso insuficiente a conceitos científicos na formação básica. Essa lacuna prejudica o desempenho acadêmico e limita opções de carreira, especialmente em áreas como STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). O problema reflete barreiras linguísticas e pedagógicas na educação inclusiva, restringindo o potencial dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que a criação de classificadores semânticos é uma prática transformadora na formação de professores, aprimorando habilidades didáticas e promovendo a inclusão de alunos surdos no ensino de ciências. Os participantes desenvolveram sinais validados por um professor surdo e um especialista, indo além da tradução de termos e facilitando a compreensão de

conceitos complexos. A orientação de um professor surdo foi crucial para garantir a adequação linguística em Libras. Recomenda-se a inclusão dessa prática na formação docente e a realização de estudos que testem esses recursos em sala de aula, visando uma educação mais equitativa e inclusiva.

REFERÊNCIAS

BERNARDINO, E. L. A. O uso de classificadores na língua de sinais brasileira. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem**, v. 10, n. 19, p. 250–280, 2012.

OLIVEIRA, W. D. de; BENITE, A. M. C. Aulas de ciências para surdos: estudos sobre a produção do discurso de intérpretes de LIBRAS e professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 2, p. 457-472, 2015.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

13

Bruna Cruz dos Santos
Rogério Soares Cordeiro
Adriana Pugliese

INDICAÇÕES DOCENTES ACERCA DAS HABILIDADES AVALIADAS NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO EM ITENS SOBRE EVOLUÇÃO HUMANA

RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é elaborado a partir de uma matriz de habilidades. Este trabalho tencionou identificar, a partir da perspectiva da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), as principais habilidades avaliadas em itens sobre Evolução Humana no exame entre os anos de 1998 e 2024. A pesquisa tem abordagem qualitativa e foi instrumentalizada por um questionário aplicado a 38 docentes. Após as análises dos 26 cadernos amarelos foram identificados quatro itens

concernentes ao tema. Os resultados indicam duas habilidades requeridas: "Analisar" e "Entender". Tópicos que versam sobre Evolução Humana utilizam árvores evolutivas e cladogramas como recurso imagético, o que ajuda a combater a visão de marcha progressiva ou evolução em escada. Abordagens filogenéticas poderiam ser mais recorrentes no exame, uma vez que facilitam a contextualização e validam o eixo ecológico-evolutivo como centrais no ensino de Biologia.

Palavras-chave: avaliações; cladogramas; competências; Taxonomia de Bloom Revisada.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Em 1998 o então ministro da educação Paulo Renato Costa Souza propôs, junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o ENEM (Nascimento *et al.*, 2013). É um exame individual, de caráter voluntário, cujo objetivo é avaliar o desempenho dos estudantes brasileiros ao final da escolaridade básica, no bojo das políticas da qualidade da educação no Brasil (Souza; Oliveira, 2003). Desde então mudanças significativas ocorreram, destacam-se: (i) a estrutura e o número de itens; (ii) a interferência e reestruturação no currículo do Ensino Médio; (iii) as articulações com políticas públicas como o Programa Universidade para Todos – PROUNI (2005) e o Sistema de Seleção Unificada – SISU (2009) e; (iv) a matriz de competências e habilidades. Tudo isso culminou na denominação "Novo ENEM", a partir do ano de 2009.

Mesmo com mudanças o ENEM se mantém como um instrumento de avaliação de aprendizagem escolar em escala nacional, com menor ênfase nos conteúdos e conceitos, e pautado em uma matriz de competências e habilidades. De acordo com o documento oficial do INEP "Competência é uma habilidade de ordem

geral, enquanto habilidade é uma competência de ordem particular, específica" (INEP, 2005, p. 58). Segundo Anderson *et al.* (2001), a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) é, tradicionalmente, empregada para compreender avaliações em larga escala. De acordo com os autores, são propostas quatro categorias na dimensão dos conhecimentos: factual, conceitual, procedimental e metacognitivo. Estas, por sua vez, oferecem uma lista de verbos que descrevem os processos cognitivos seguindo, respectivamente, o nível crescente de dificuldade. Assim, os verbos "Lembrar", "Entender e Aplicar", requerem habilidades menos complexas e avançam para objetivos de aprendizagens mais abstratos como "Analisar, Avaliar e Criar".

Foi considerando a importância e a escala do ENEM que surgiu a proposição deste trabalho, com o intuito de analisar, a partir da perspectiva docente, quais são os verbos da TBR ou as habilidades mais recorrentes no exame quando se trata de "Evolução Humana". A temática é polêmica, levando a resultados não satisfatórios no ensino (Pereira; El-Hani, 2011), carregada por questões controvérsias, alto nível de abstração e diferentes visões de mundo (Silva; Silva; Teixeira, 2011) e dos embates com crenças pessoais.

METODOLOGIA

Este é um trabalho predominantemente documental e foram utilizados como fonte de informações os cadernos da área de Ciências da Natureza do ENEM. De forma a sistematizar, seguiram-se as etapas: 1. Padronização da cor do caderno amarelo e transferência de um servidor remoto para um computador local, a partir do *site* do INEP (https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem); 2. Leitura flutuante e seleção dos itens sobre Evolução Humana; 3. Construção de um questionário

com os itens selecionados, com foco nos verbos da TBR revisada por Anderson et al (2001); 5. Aplicação dos questionários a docentes, e; 5. Análise dos resultados. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), processo nº 41069015.0.0000.5497.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 26 cadernos amarelos do ENEM, edições aplicadas entre os anos de 1998 e 2024 e, nestes obtidos quatro itens que atenderam ao escopo das buscas – Evolução Humana. Feita a seleção foi proposto um questionário aplicado a docentes da Educação Básica. Após os respectivos enunciados, perguntava-se "Para você, qual habilidade está sendo avaliada?" e seguia com a lista dos referidos verbos da TBR: a) lembrar, b) entender, c) aplicar, d) analisar, e) sintetizar e f) criar (Anderson *et al.*, 2001).

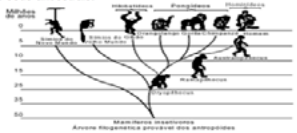
Foram devolvidos 38 questionários, sendo 64,1% do gênero feminino e 35,9% do gênero masculino e faixa etária entre 20 até 44 anos de idade, todos com experiência docente na Educação Básica e com formação variando entre apenas graduação, mestrado e doutorado, com 30,8% para cada.

Na figura 1, os itens 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, aos enunciados de número 25, 26 e 27 do exame aplicado no ano de 1998, o quarto item corresponde à pergunta 50 aplicada em 2005 (Figura 1). É importante reforçar que somente quatro itens, concernentes ao tema, foram encontrados nos 26 cadernos amarelos analisados.

SUMÁRIO

Figura 1 – Total de itens sobre Evolução Humana extraídos dos cadernos amarelos do ENEM entre os anos de 1998 e 2024

1. (ENEM, 1998, prova amarela, 25). O assunto na aula de Biologia era a evolução do Homem. Foi apresentada aos alunos uma árvore filogenética, igual à mostrada na ilustração, que relacionava primatas atuais e seus ancestrais.

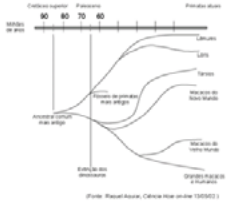


Após observar o material fornecido pelo professor, os alunos emitiram várias opiniões, a saber:
I. os macacos antropoides (orangotango, gorila e chimpanzé e gibão) surgiram na Terra mais ou menos contemporaneamente ao Homem.
II. alguns homens primitivos, hoje extintos, descendem dos macacos antropoides.
III. na história evolutiva, os homens e os macacos antropoides tiveram um ancestral comum.
IV. não existe relação de parentesco genético entre macacos antropoides e homens.
Analisando a árvore filogenética, você pode concluir que:
(A) todas as afirmativas estão corretas
(B) apenas as afirmativas I e III estão corretas
(C) apenas as afirmativas II e IV estão corretas
(D) apenas a afirmativa II está correta
(E) apenas a afirmativa IV está correta

3. (ENEM, 1998, prova amarela, 27) Se fosse possível a uma máquina do tempo percorrer a evolução dos primatas em sentido contrário, aproximadamente quantos milhões de anos precisaríamos retroceder, de acordo com a árvore filogenética apresentada, para encontrar o ancestral comum do homem e dos macacos antropoides (gibão, orangotango, gorila e chimpanzé)?
(A) 5
(B) 10
(C) 15
(D) 30
(E) 60

2. (ENEM, 1998, prova amarela, 26) Foram feitas comparações entre DNA e proteínas da espécie humana com DNA e proteínas de diversos primatas. Observando a árvore filogenética, você espera que os dados bioquímicos tenham apontado, entre os primatas atuais, como nosso parente mais próximo o:
a) Australopithecus
b) Chimpanzé
c) Ramapithecus
d) Gorila
e) Orangotango

4. (ENEM, 2005, prova amarela, 50) Foi proposto um novo modelo de evolução dos primatas elaborado por matemáticos e biólogos. Nesse modelo o grupo de primatas pode ter tido origem quando os dinossauros ainda habitavam a Terra, e não há 65 milhões de anos, como é comumente aceito. Examinando esta árvore evolutiva podemos dizer que a divergência entre os macacos do Velho Mundo e o grupo dos grandes macacos e de humanos ocorreu há aproximadamente



(A) 10 milhões de anos
(B) 40 milhões de anos
(C) 55 milhões de anos.
(D) 65 milhões de anos
(E) 85 milhões de anos

Fonte: Site do INEP (2025).

Em relação ao item 1 (Figura 1) os participantes compreendem que a principal mobilização cognitiva está associada ao verbo "Analisar" (76,9%), seguido de "Entender" (12,8%). O item 2 implicou em um empate entre os mesmos verbos citados anteriormente "Analisar" e "Entender" com 39% cada. O item 3 dividiu as respostas em "Analisar" (39%), "Aplicar" e "Entender" com 23% cada e, por fim, o item 4 prevaleceu "Analisar" (60%) e "Entender" (28,2%).

De acordo Ferraz e Belhot (2010), na nova estrutura proposta pela TBR, os processos cognitivos representados pelos verbos "Analisar" e "Entender" podem ser, respectivamente:

> Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.

> Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429).
>
> Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas "próprias palavras". Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando (Ferraz; Belhot, 2010, p. 429).

Na prática é difícil classificar apenas um verbo por item. O primeiro item é o único que explicita o verbo "Analisar". Aspecto que em "Evolução Humana", de acordo com a TBR, requer habilidades menores como diferenciar, organizar, atribuir e, por fim, concluir. É um eixo cognitivo com certo grau de dificuldade e, portanto, extrapola os verbos iniciais da TBR como "Lembrar" e "Aplicar". Paralelamente a esta compreensão inicial, os participantes também indicaram o verbo "Entender", que requer menor complexidade, e que implica diretamente, na utilização de cladogramas e árvores evolutivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, em sua origem, tem um olhar mais amplo – a análise das representações de toda a Biodiversidade no Exame Nacional do Ensino Médio. Para este recorte foi explorada apenas uma das categorias obtidas, a que compreende os itens sobre "Evolução Humana". Assim, como apresentado nos aspectos introdutórios, o tema deve ser explorado e investigado, no âmbito da Educação Básica, para ajudar a dirimir erros conceituais, e ainda mitigar preconceitos, atravessamentos religiosos e tantos preconceitos.

Dar luz aos itens na perspectiva da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR) pode ser um caminho assertivo, visto que este olhar tem sido largamente usado em avaliações de larga escala. A indicação dos verbos "Analisar" e "Entender" como habilidades prevalentes quando se trata de "Evolução Humana" traz um percurso pedagógico para que docentes utilizem os recursos de cladogramas e árvores evolutivas como estratégias alternativas de leituras que demandam desde lembrar, classificar, interpretar e concluir, fato que pode ser muito interessante.

Um aspecto que chamou a atenção e, não era o objetivo inicial, visto que não se trata de uma pesquisa quantitativa, foi o baixíssimo número de itens relacionados ao tema – somente quatro. O ENEM é gigante, ressignificou e tem ressignificado sua proporção e relevância, sobretudo por caminhar junto às políticas públicas educacionais e, ainda de acordo com os documentos oficiais que orientam os currículos, o ensino de Biologia deve ter como cerne as abordagens ecológico-evolutivas. Estaria o ENEM descumprindo as próprias orientações dos documentos oficiais como INEP; e mais, negligenciando a história evolutiva da espécie humana como parte da Biodiversidade?

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R.; BLOOM, B. S. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing:** a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman, 2001.

FERRAZ, A. P. do C. M.; BELHOT, R. V. **Taxonomia de Bloom**: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gestão & produção, v. 17, p. 421-431, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015. Acesso em: 12 fev. 2025.

GARCIA, L. A. M. Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso? **Educação e Ciência Online**, Brasília: Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: http://miniweb.com.br/atualidade/entrevistas/Profa_Lenise/competencias.pdf.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):** fundamentação teórico-metodológica, 2005. Brasília: MEC/INEP.

NASCIMENTO, F. S. do; COUTINHO, T. C.; PINHEIRO, J. A.. Exame Nacional do Ensino Médio – Enem: Um olhar dos discentes do 3° ano do Ensino Médio e sua preparação para o ingresso no Ensino Superior. **Educação em Revista**, Marília, v. 14, n. 2, p. 69-92, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.36311/2236-5192.2013.v14n2.3561.

PEREIRA, H. M. R.; EL-HANI, C. N. A dinâmica discursiva no contexto do ensino da evolução biológica**.** *In*: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC)**, VIII Campinas, *Anais* [...]. São Paulo: ABRAPEC, 2011.

SILVA, M. G. B.; SILVA, R. M. L.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo sobre a evolução biológica num curso de formação de professores de Biologia. *In*: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, VIII, Campinas, *Anais* [...]. São Paulo: ABRAPEC, 2011.

SOUZA, S. Z. L. de; OLIVEIRA, R. P. de. Políticas de avaliação da educação e quase mercado no Brasil. **Educação e Sociedade**, v. 24, n. 84, p. 873-895, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/es/v24n84/a07v2484.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

14

Fernanda Marisca Bizotto
João Rodrigo Santos da Silva

A IMPORTÂNCIA DE PROGRAMAS INSTITUCIONAIS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA VIVÊNCIA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

RESUMO

É preciso ressaltar a importância do fomento e da realização de programas voltados à formação inicial de professores, como o Residência Pedagógica e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. Para além disso, ao longo deste trabalho, destacamos como a EJA deve fazer parte, de modo prático, dessa formação inicial. Neste trabalho, por meio de uma pesquisa qualitativa, cinco licenciandas, em etapa final da formação inicial e vinculadas ao Programa Residência Pedagógica na área de Ciências Biológicas, relatam a importância das vivências em salas da EJA. Os dados

reforçam a necessidade de inclusão dessa modalidade nas salas de aulas das universidades, dada a complexidade e diversidade de estratégias, discussões e recursos, para proporcionar uma educação de qualidade e que contemple questões essenciais, como o mundo do trabalho e as realidades sociais. Assim, este trabalho ressalta a importância de discutir a EJA na formação inicial – via um programa governamental – e o aprendizado de se contextualizar e pensar o ensino em relação aos sujeitos e à forma como ele acontecerá em sala, e não só nos conteúdos/saberes em si.

Palavras-chave: Educação de jovens e adultos; formação inicial de professores; Residência Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Os cursos de licenciatura e os programas de formação de professores são, em sua maioria, voltados para a atuação com estudantes em fase regular de ensino – compreendendo a Educação Infantil, os Ensinos Fundamentais I e II e o Ensino Médio –, que abrange pessoas com idades entre 6 e 17 anos. Ao apontarmos tal público específico, indicamos que a maioria dos cursos pouco explora a Educação de Jovens e Adultos (EJA) ou discute sobre essa temática.

Tem-se percebido que a EJA, quando presente na formação inicial de futuros professores, tem participado dela fora do "currículo formal" das universidades. É importante pensar em uma formação docente específica para uma atuação que envolva a transformação social de seus sujeitos. Assim, a formação inicial de professores para atuar nessa modalidade não podem ter uma natureza puramente técnica nem ser apolíticas.

Dessa forma, é crucial que os profissionais que trabalham nessa modalidade de educação saibam o que é a EJA, sobre seus processos de luta para reconhecimento de direitos, sua especificidade didático-metodológica e seu imperativo compromisso com a classe trabalhadora (Ventura, 2015).

Uma das formas de contato com a modalidade é via programas governamentais de fomento à formação de professores. O Programa Residência Pedagógica – PRP, ou apenas RP – foi instituído em 2018 pela Portaria 38/2018 (Brasil, 2018). Dentre os objetivos do programa, podemos destacar a contribuição para a construção da identidade profissional de licenciandos e a valorização de professores já atuantes na educação básica (Brasil, 2022). Assim, o programa Residência Pedagógica se relaciona com o projeto de formação inicial de professores, de maneira a proporcionar uma aproximação da docência por um tempo prolongado, o que possibilita vivenciar o cotidiano escolar e várias de suas nuances.

Neste texto exploraremos as percepções de estudantes em fase de conclusão do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, participantes do programa Residência Pedagógica. Discutiremos, brevemente, como parte de uma pesquisa maior, os processos formativos vivenciados por esses sujeitos, sobretudo em como a EJA é uma modalidade que deve fazer parte de programas que visem à formação de professores, bem como da formação de professores dos cursos de licenciatura, especificamente na perspectiva das residentes.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e descritivo, permitindo que o trabalho investigativo seja mais interativo e humanístico (Creswell, 2007), além de possibilitar a caracterização de um fenômeno (Gil, 1994)

Os dados foram coletados através de um questionário enviado via formulário do Google (acessível por meio do link: https://forms.gle/2uiqvCnqGXiucM2h9). É importante ressaltar que o termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelas participantes e faz parte do formulário consoante ao projeto submetido ao comitê

de ética e pesquisa, aprovado sob o número 6.052.125. Para isso, partimos das seguintes questões investigativas: Qual percepção as residentes têm sobre a formação de professores para a EJA? E qual contribuição o programa de Residência Pedagógica proporcionou para a formação das residentes?

A coleta de dados foi realizada com cinco estudantes em formação inicial, participantes do programa Residência Pedagógica em uma universidade federal do estado de São Paulo. Este estudo foi desenvolvido dentro do subnúcleo de Ciências e Biologia, em uma escola, em 2023, no município de Santo André, com turmas de Educação de Jovens e Adultos relativas às etapas do Ensino Fundamental II. Até o momento da pesquisa, as residentes não haviam tido contato com salas de aula da EJA, sendo essa experiência com a modalidade vivenciada a partir do programa Residência Pedagógica.

As respostas do questionário foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011). Essa técnica permitiu identificar e categorizar temas recorrentes nas falas das participantes, proporcionando uma compreensão aprofundada das suas experiências e percepções. As residentes serão referidas como **R1, R2, R3, R4 e R5.**

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Ter uma escola com a modalidade EJA participando do programa amplia a possibilidade de formação à qual o programa se propõe, repertoriando de forma mais diversificada os discentes na formação inicial. Todas as residentes confirmaram que foi através do programa que tiveram contato com uma escola e uma sala de aula dentro da modalidade EJA, destacando a importância do fomento a programas como o de Residência Pedagógica.

Considerando o programa Residência Pedagógica, solicitamos que as residentes avaliassem a proposta do programa e como elas vivenciaram essa questão. O programa propõe aperfeiçoar a formação prática nos cursos de licenciatura e promover a imersão do licenciando na escola de educação básica. Com base nisso, as residentes concordaram com o objetivo mais amplo do programa em si: *"[...] a meu ver, a única forma de entender a dinâmica de sala de aula é estando inserida nessa realidade"* (**R1**); *"Concordo com a frase. A Residência me fez ver nuances da escola que eu não sabia que existiam [...]"* (**R3**); *"Concordo. A experiência na Residência Pedagógica me proporciona uma imersão educativa muito intensa, que me trouxe aperfeiçoamento nas minhas práticas pedagógicas e discursivas"* (**R4**).

As residentes, ao relatar a oportunidade de vivenciarem a EJA por meio do programa e destacar as discrepâncias entre a educação proposta na universidade e a educação possível na sala de aula, trazem à tona que, sob o aspecto legal, a EJA é reconhecida como uma modalidade que demanda especificidades em sua atuação. Todavia, na prática, a questão permanece ainda muito inexpressiva quando se pensa em formação docente e em produções acadêmicas que não tratam exclusivamente da EJA ou da formação de professores para essa modalidade (Ventura, 2012).

No questionário, as residentes indicaram quais concepções tinham antes do programa sobre a EJA e como essa vivência revelou alguns equívocos. Duas residentes apontaram uma mudança de concepção quanto à idade dos residentes. "*Eu achava que só haviam pessoas muito mais velhas na EJA, e hoje percebo que muitos jovens também estão na EJA, inclusive menores de idade, com 15/16 anos"* (**R4**).

Em um depoimento espontâneo feito por uma das residentes, o programa foi exaltado como uma forma de contato com a EJA. Nesse depoimento, nota-se não só uma preocupação com a

formação, mas também com a relação teoria e prática, e a aproximação que o programa cria com a prática profissional.

> Acho que a formação de professores precisa ter um pouquinho mais de atenção. O que vemos na faculdade é bastante diferente da realidade que encontramos em sala de aula, e mesmo aprendendo diversas teorias e correntes, não somos preparados para o que nos espera em sala. Assim, programas como a RP são super necessários para diminuir esse abismo, porém é necessário que a universidade também tome consciência disso e inclua essas discussões nas ementas das disciplinas (**R3**).

CONCLUSÃO

Como se vê, as compreensões da EJA dependem diretamente dela estar presente nas conversas e discursos formativos iniciais. Precisamos abordar mais diretamente esse aspecto formativo para que ele possa estar mais próximo da visão e do debate educacional no ambiente acadêmico, a fim de formar professores para a EJA que entendam sobre a modalidade e sobre suas especificidades. Isso é fundamental para qualificar o processo de ensino e aprendizagem e garantir aliados na luta por políticas públicas educacionais apropriadas.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecimento à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas que foram essenciais para a realização do programa e da pesquisa.

SUMÁRIO

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA DA INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL PELA PESQUISA

Projeto aprovado sob o número de parecer 6.052.125 pela Universidade Federal do ABC (CAAE: 63209722.9.0000.5594).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70**,** 2011.

BRASIL. **Portaria GAB nº 38 de 28 de fevereiro de 2018. Portaria que estabelece a implementação do programa residência pedagógica.** Brasília, 2018. Disponível em: https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=130. Acesso em: 05 fev. 2025.

BRASIL. **Portaria GAB nº 82 de 26 de abril de 2022. Portaria que estabelece a implementação do programa residência pedagógica.** Brasília, 2022. Disponível em: https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=8462. Acesso em: 05 fev. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VENTURA, J. EJA e o desafio da formação docente nas licenciaturas. **Revista da FAEEBA, Educação e Contemporaneidade**, v. 21, n. 37, p. 71-82, 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0104-70432012000100007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 02 fev. 2025.

VENTURA, J; BOMFIM, M. I. Formação de professores e Educação de Jovens e Adultos: o formal e o real nas licenciaturas. **Educação em revista**, v. 3, n. 2, p. 211-227, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-4698127011. Acesso em: 02 fev. 2025.

SUMÁRIO

15

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Thiago Antunes-Souza

FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM A CIÊNCIA DE NOSSO TEMPO:
APRENDIZAGEM SITUADA SUPERANDO OS LIMITES DISCIPLINARES

RESUMO

Este texto descreve uma atividade multidisciplinar com futuros professores de ciências sobre Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), uma doença de crescente impacto na saúde pública. A atividade foi realizada aproveitando o Dia Mundial do Diabetes, explorou aspectos fisiológicos e físico-químicos do controle glicêmico, reações químicas em testes de detecção de açúcares e o funcionamento de um novo fármaco para DM2. Os alunos, divididos em grupos, trabalharam na resolução de problemas relacionados com o DM2, incluindo a análise do novo fármaco inibidor de reabsorção de glicose nos rins. Foram abordados conceitos de fisiologia renal, formação da urina

e um método tradicional de detecção de glicose na urina, utilizando o reagente Azul de Benedict e explorando reações de oxirredução. Os alunos realizaram experiências práticas de baixo custo, como a identificação de açúcar em refrigerantes, utilizando materiais acessíveis e um micro-ondas. Discutiram o significado de resultados positivos em exames de urina no contexto do novo medicamento e foram incentivados a levar o reagente para casa, promovendo a comunicação científica nas suas famílias. O artigo conclui que é crucial que as escolas abordem a ciência do nosso tempo, substituindo conteúdos desatualizados, e que a comunicação científica seja vista como uma competência essencial na formação dos alunos.

Palavras-chave: comunicação científica; aulas práticas de ciências; experimentação de baixo custo; diabetes; reações de oxirredução.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO:
ENSINO DE CIÊNCIAS, COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E SAÚDE PÚBLICA

O diabetes mellitus (DM), doença crônica que afeta a capacidade do corpo de processar a glicose, apresenta-se como um desafio crescente à saúde pública. Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF), a prevalência global estimada de DM do tipo 2 (DM2) em adultos em 2021 foi de 511 milhões de indivíduos (IDF, 2021). A informação sobre diabetes é importante para que as pessoas pensem em medidas preventivas, como hábitos alimentares saudáveis e prática regular de atividade física, especialmente no caso de DM2. O reconhecimento precoce dos sintomas, muitas vezes sutis, permite o diagnóstico e tratamento oportunos, minimizando o risco de complicações como doenças cardíacas, AVC, problemas neurológicos e renais. Para aqueles já diagnosticados, o conhecimento sobre a doença é crucial para o autogerenciamento. Compreender o impacto da alimentação, medicação e atividade física no controle glicêmico contribui para uma vida mais saudável e autônoma (IDF, 2021).

Em sua obra seminal "Situated Learning", Lave e Wenger (1991) estabelecem uma distinção fundamental entre o aprendizado baseado no método da transmissão-recepção, frequentemente baseado em treinamento formal, e o que denominam "aprendizagem situada". Enquanto o treinamento tipicamente envolve imitação e repetição, de maneira descontextualizada, em ambientes formais como salas de aula, a aprendizagem situada emerge da participação interativa em comunidades de prática.

Lave e Wenger (1991) argumentam que o aprendizado é intrinsecamente ligado ao contexto social e cultural em que ocorre. Em vez de meramente memorizar informações, os aprendizes se envolvem em atividades autênticas, colaborando com outros membros mais experientes da comunidade. Esse processo de participação gradual, inicialmente periférica, mas legitimada, permite que os aprendizes internalizem não apenas o conhecimento técnico, mas também as normas, valores e práticas da comunidade.

Dessa forma, a aprendizagem situada se diferencia do treinamento ao enfatizar a importância da experiência prática, da interação social e da elaboração partilhada de significado. Em vez de simplesmente receberem informações, os aprendizes são agentes interativos e conscientes de seu próprio processo de aprendizado, elaborando conhecimento de forma colaborativa e contextualizada.

Nesta contribuição, relatamos uma experiência de ensino a partir de uma perspectiva multidisciplinar em um curso de formação de professores de Ciências. No contexto da comemoração do Dia Mundial (e Nacional) do Diabetes (14 de novembro), e a publicidade decorrente, situamos no calendário escolar atividades para motivar estudantes de licenciatura de diferentes disciplinas sobre o tema. Procuramos oferecer uma abordagem experimental, explorando as dimensões fisiológica e físico-química de fenômenos que envolvem o controle dos níveis de glicose no sangue humano e as reações químicas envolvidas em testes de detecção de açúcares redutores. Ao

mesmo tempo, apresentamos os princípios de atuação de um novo fármaco e seus efeitos na fisiologia renal. Com isso, esperamos estimular os estudantes a aprender em diálogo com colegas de outras áreas. Além disso, estimular os estudantes a envolver suas famílias na temática da DM2, e até mesmo a atuar em suas comunidades, incentivando pessoas a realizar testes disponíveis na rede pública de saúde e, àquela época do ano, oferecidos gratuitamente em estações de transporte coletivo e praças públicas.

TEMATIZANDO DM2 NA SALA DE AULA: ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

Inspirados no artigo de Figueira e Moura (2012), planejamos uma atividade na qual os estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências, nas trajetórias de Biologia, Física e Química, trabalhariam em grupos multidisciplinares, para resolver alguns problemas relacionados à DM2. Essa atividade já havia sido adaptada para estudantes de ensino médio (Nascimento *et al*., 2014), com bons resultados. Nossa aplicação ocorreu durante uma aula de quatro horas, para 47 estudantes.

O contexto da situação envolveu a atuação de um novo fármaco antidiabético para DM2, recomendado recentemente pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2023). Trata-se de um inibidor seletivo do cotransportador de sódio-glicose 2 (SGLT2), atuando nos rins, sem interferir na atuação do SGLT1, o principal transportador de glicose presente no intestino. Atuando no túbulo renal proximal, com diminuição concomitante da reabsorção de sódio, promove excreção urinária da glicose (e diurese osmótica). Assim, por um lado, pacientes medicados passam a ter altos níveis de glicose em sua urina, mas, por outro, seu nível plasmático é controlado (Brasil, 2023).

A atividade foi iniciada com uma revisão sobre fisiologia renal e a formação de urina, retomando o que já havia sido estudado pelas três turmas nas aulas de fisiologia. Em concentrações plasmáticas de glicose menores do que 200 mg/dL, toda a glicose do ultrafiltrado glomerular é reabsorvida, devido à abundância de SGLT2, uma vez que ele é seletivamente expresso no túbulo renal proximal. Assim, a curva de reabsorção se iguala à de filtração. No entanto, em concentrações plasmáticas acima de 350 mg/dL os transportadores estão completamente saturados, e a urina apresenta altos níveis de glicose (Constanzo, 2007).

Após a discussão sobre fisiologia renal, foi apresentado um método clássico para detecção de glicose na urina, baseado no reagente Azul de Benedict. Foram retomados conceitos básicos sobre reações químicas de oxirredução. Tais reações ocorrem por meio de transferência de elétrons. A reações de oxirredução se caracterizam, portanto, por dois processos que ocorrem de forma concomitante: o de oxidação, quando um átomo ou uma espécie química transfere elétrons e o de redução quando um átomo ou uma espécie química ganha elétrons.

O uso do reagente de Benedict é então utilizado como exemplo, pois é capaz de detectar açúcares redutores, como a glicose, em soluções. O reagente de Benedict contém íons cúpricos (Cu^{2+}) que, na presença de um açúcar redutor, são reduzidos a íons cuprosos (Cu^{+}), formando um precipitado avermelhado de óxido de cobre. Essa mudança de cor do reagente, de azul para vermelho, indica a presença do açúcar redutor. O texto de apoio fornecido aos alunos (Figueira; Rocha, 2012), explica em detalhes como ocorre uma reação entre o reagente de Benedict (solução de sulfato cúprico: $CuSO_4$) e a glicose ($C_6H_{12}O_6$):

$$Cu2+(aq) + 4\ OH–(aq) + RCHO(aq)$$

$$RCOOH_{(aq)} + Cu_2O_{(s)} + 2\ H_2O_{(l)}$$

Nessa reação, o açúcar atua como agente redutor, transferindo elétrons para os íons cúpricos, que sofrem redução. Simultaneamente, os íons cúpricos atuam como agentes oxidantes, recebendo os elétrons transferidos pelo açúcar. A reação de Benedict é um exemplo prático de como as reações de oxirredução são utilizadas para identificar e quantificar substâncias em diversas aplicações, inclusive na detecção de glicose na urina.

Concluímos que a detecção positiva de glicose na urina de uma pessoa sem o uso de medicamentos indica nível plasmático acima de 200 mg/mL. Como o nível normal máximo (em jejum) é de 100 mg/dL, com teste negativo na urina, pode-se inferir que alteração na coloração do Azul de Benedict na urina de uma pessoa pode possivelmente indicar diabetes demandando cuidado médico. As implicações de níveis muito altos de glicose no sangue, sem atenção clínica, são então discutidas e os novos testes disponíveis são comentados.

APRENDIZAGEM SITUADA:
EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO EM ESCOLAS REAIS

Apresentamos para a turma de licenciandos um problema real: diante de duas garrafas, como determinar qual dos dois refrigerantes (soda limonada) continha açúcar? Para viabilizar o experimento, havia sido previamente solicitado que os grupos multidisciplinares trouxessem vasilhames resistentes ao calor, como potes de geleia. No dia da atividade, foi trazido para a sala de aula um forno de micro-ondas, utilizado para o aquecimento requerido na atividade (Figueira; Rocha, 2012).

Em seguida, os grupos discutiram questões no contexto do novo medicamento, ressaltando o novo significado de resultado positivo em exames laboratoriais de urina. Devido ao baixo custo do reagente, que pode ser facilmente obtido por via postal, os grupos

foram incentivados a utilizar os frascos que haviam trazido para transportar reagente para suas casas. O objetivo era o de promover a comunicação científica no espaço familiar, desenvolvendo nos futuros professores competências relativas ao tema (Oliveira, 2013; Oliveira, 2016; Smith; Doe, 2023).

A avaliação da atividade revelou grande receptividade, tanto em relação ao aspecto teórico da fisiologia humana e da físico-química, como do ponto de vista da metodologia de ensino. A vivência de aula experimental, que pode ser aplicada em escolas públicas, nas quais os licenciandos realizam seu estágio curricular obrigatório, foi ressaltada com altamente positiva. Com elementos caseiros é possível utilizar métodos experimentais diante de problemas com relevância individual e coletiva, abordando tecnologias avançadas.

Por fim, cabe ressaltar o que tem sido comentado pela comunidade científica: é preciso que as escolas tenham como tema de estudo a ciência de nosso tempo (Radick, 2023), substituindo conteúdos desatualizados, presentes inclusive em livros didáticos, e não apenas no Brasil (Bizzo; Caravita, 2012).

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2022/02774-2.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N.; CARAVITA, S. School textbooks and updated sound science: narrowing the gap between classrooms and cutting edge science. **Journal of Biological Education**, v. 46, n. 1, p. 1–3, 2012.

SUMÁRIO

BRASIL, Ministério da Saúde. **Relatório de Recomendação 802**, Brasília (DF), 118p. 2023,

CONSTANZO, L. **Fisiologia**. São Paulo: Elsevier, 3ª. edição, 2007.

FIGUEIRA, A. C. M.; ROCHA, J. B. T. Açúcares redutores no ensino superior: atividades baseadas na resolução de problemas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 79-85, 2012.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas 2021** - 10th ed. [Internet]. International Diabetes Federation, 2021. Disponível em: https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition. Acesso em: 04/02/2025.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning:** Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

NASCIMENTO, J. C.; DIAS, F. de A. C.; TOLEDO, T. A.; BARBOSA, D. B. A. Identificação de açúcares redutores pela reação de Benedict como prática pedagógica para o ensino de química. *In:* **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA (12º. SIMPEQUI)**, 2014, Natal. *Anais* [...] Associação Brasileira de Química (ABQ), 2014.

OLIVEIRA, A. W. Scientific Communication as a Core Competency in Science Education. **Science Education**, v. 97, n. 3, p. 382-398, 2013.

OLIVEIRA, A. V. **Beyond the Science Content:** Why and How to Teach Communication in Undergraduate Science Courses. Journal of College Science Teaching, v. 45, n. 4, p. 34-41, 2016.

RADICK, G. Teach students the biology of our time. **Nature**, v *613* n. 7945, p. 682-685, 2023.

SILVA, M.; OLIVEIRA, J. Impacto do Diabetes na Saúde Coletiva em Comunidades Brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde Pública**, v. 50, n. 2, p. 123-145, 2024.

SMITH, J.; DOE, J. The Importance of Training Science Teachers to Teach Scientific Communication Skills. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, n. 1, p. 45-62, 2023. Disponível em: 10.1080/12345678.2023.1234567. Acesso em: 04 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

16

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Paulo Sérgio Garcia
Jair de Souza Costa

ENEM E PERFORMANCE INDUZIDA REVERSA:
CONFIRMAÇÃO DO FENÔMENO EM ITENS COM CONTEÚDO CONCEITUAL DA BIOLOGIA

RESUMO

O ENEM foi criado em 1998 com o objetivo declarado de avaliar competências e habilidades de estudantes, mas tornou-se o principal instrumento de seleção para o ensino superior. Esta pesquisa questiona se o exame realmente mede competências científicas dos alunos, investigando o impacto do contexto introdutório nas questões sobre conceitos biológicos. Os resultados indicam que a leitura do texto-base, em muitos casos, não favoreceu o desempenho, e até o prejudicou, fenômeno chamado de "Performance Induzida Reversa". Isso levanta

preocupações sobre o propósito do ENEM, sugerindo que a ênfase no ranqueamento dos candidatos pode estar se sobrepondo à avaliação de capacidades intelectuais. Além disso, a extensão do exame, a exigência de muita leitura em pouco tempo e treinamento específico podem aprofundar desigualdades. Embora a pesquisa se concentre em questões de Ciências Naturais, sugere-se um estudo mais aprofundado sobre a elaboração dos itens do ENEM e seus impactos no sistema educacional.

Palavras-chave: Exame Nacional do Ensino Médio; elaboração de itens; distratores, testagem, avaliação estudantil.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O "Exame Nacional do Ensino Médio" (ENEM) foi introduzido em 1998 como uma avaliação abrangente do desempenho acadêmico dos estudantes brasileiros que concluíam a educação básica. O foco estava na avaliação de competências e habilidades, vistas como estruturas fundamentais da inteligência (Franco; Bonamino, 1999). Essa abordagem buscava fornecer uma medida do potencial do estudante, indo além dos exames tradicionais baseados na memorização de conhecimento.

Desde sua criação, o exame foi concebido, pelos comunicados oficiais, como mais do que um mero instrumento de medida de desempenho acadêmico, deslocando o foco da avaliação de domínio de conteúdos conceituais para capacidades mentais abstratas. Inicialmente estruturado em torno de cinco competências e 21 habilidades, o exame enfatizava uma abordagem interdisciplinar sem referência explícita a disciplinas escolares específicas, com uma redação não obrigatória. Na divulgação do ENEM, no entanto, inclusive em audiências públicas no Conselho Nacional de Educação (CNE), o exame foi apresentado como um mecanismo de reforma educacional e social, com o objetivo de democratizar o acesso ao ensino

superior, promover a mobilidade acadêmica e alinhar os currículos às demandas do mercado de trabalho. Nessas ocasiões o exame (e sua pontuação) foi oferecido a empresários como um meio para a seleção de empregados. No entanto, diversos problemas levaram à sua modificação original, inclusive com a ampliação do número de áreas, separando a Matemática da área de Ciências da Natureza.

Com a criação do PROUNI, o ENEM passou a ser oficialmente um mecanismo de acesso ao ensino superior privado, a pretexto de seu suposto efeito de promoção social. Catani *et. al*, (2006) discutiram como o programa ampliou o acesso de estudantes de baixa renda a instituições privadas, mas levantaram dúvidas sobre a qualidade da formação oferecida e a real equidade na distribuição das bolsas. Além disso, destacaram a relação entre o PROUNI e a mercantilização do ensino superior. Concluem que, embora amplie oportunidades, o programa não elimina desigualdades estruturais no acesso à educação de qualidade, fenômeno que é histórico na educação brasileira.

Uma grande reforma em 2009 levou à criação do "Novo ENEM", que ampliou significativamente o número de competências, habilidades e questões, além de introduzir referências ao conhecimento disciplinar e adotar a Teoria de Resposta ao Item (TRI), substituindo a Teoria Clássica dos Testes (TCT). Isso permitiu um ranqueamento mais refinado dos candidatos, ao considerar o padrão de respostas e os parâmetros dos itens, reduzindo o impacto de acertos ao acaso. Atualmente, o exame é composto por 180 questões de múltipla escolha e uma redação obrigatória, aplicados ao longo de dois dias sob um cronograma rigoroso.

Com o tempo, porém, o ENEM se transformou em exame para a seleção universitária e acesso a bolsas de estudo. Embora oficialmente ainda avalie competências e habilidades, sua principal função passou a ser classificar os estudantes para ingresso em universidades públicas e instituições privadas por meio do SISU. Além

disso, as notas do ENEM são utilizadas para a concessão de bolsas de estudo em instituições privadas, consolidando ainda mais seu papel como um filtro para o ensino superior.

Essa evolução levantou preocupações sobre o verdadeiro propósito do exame. Críticos argumentam que a ênfase na seleção obscurece o objetivo inicial de avaliar as capacidades intelectuais mais amplas dos estudantes. A natureza de alta pressão do ENEM também levou ao surgimento de cursos preparatórios, que treinam gestão de tempo, técnicas de resposta a testes de múltipla escolha e a redação específica do ENEM, o que pode aprofundar as desigualdades, uma vez que o acesso a esses cursos varia de acordo com o contexto socioeconômico.

A PESQUISA

Apesar de sua importância no cenário educacional brasileiro, resta a dúvida sobre o que o ENEM realmente mede. Ele consegue ranquear os estudantes por suas capacidades de raciocínio ou, inadvertidamente, favorece estratégias específicas para a realização da prova? Esta pesquisa investiga o papel do contexto introdutório ("texto-base"), nas questões de biologia do ENEM, examinando se esse contexto melhora ou não o desempenho dos alunos. Em estudo anterior (Bizzo *et al.*, 2013), dois grupos de estudantes do ensino médio responderam a versões completas ou resumidas de questões de biologia do ENEM, sendo que, na versão resumida, o texto-base foi removido.

Os resultados de então levaram a uma descoberta surpreendente: na maior parte das questões, os estudantes sem o texto-base que apresenta a situação problema não tiveram desempenho menor, e, em alguns casos, inclusive, obtiveram desempenho

significativamente maior. Isso sugeriu que o ENEM poderia, inadvertidamente, priorizar técnicas de leitura seletiva, gestão do tempo, ou até mesmo apresentar problemas em seus itens, em detrimento da capacidade de articulação consistente de conhecimentos de diferentes disciplinas.

Dez anos após a primeira pesquisa, voltamos a testar estudantes concluintes do ensino médio a fim de fornecer evidências adicionais do real foco do ranqueamento de estudantes realizado pelo exame.

A aplicação da prova com questões do ENEM faz parte do calendário regular da escola pública que concordou em nos ceder os dados, recolhidos em novembro de 2024. Dois conjuntos de questões foram apresentados, sendo que algumas turmas de 2º. e 3º. anos receberam questões relacionadas à biologia, com enunciado completo, e cinco alternativas (n= 176 estudantes); outras turmas receberam as mesmas questões, mas apenas com a linha de comando e as mesmas cinco alternativas (n=181). Uma das questões (Q1) tinha como contexto uma imagem, que foi mantida, com a linha de comando adaptada. Todas as demais mantiveram as linhas de comando iguais. Foram contabilizados os acertos nos dois grupos, com os escores comparados com teste de qui-quadrado de Pearson (Siegel; Castellan, 2006), com confiabilidade de 95%.

RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1, com o número de acertos do grupo com o texto-base (CE, n=176) e sem texto-base (SE, n=181), com o valor em porcentagem de acerto em cada grupo e a significância do resultado (p valor), testando a hipótese de que o texto-base não faz diferença no nível de acerto.

Tabela 1 – Resultados da aplicação de questões do ENEM com texto-base (CE, n=176 estudantes) e sem (SE, n=181 estudantes)

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	
CE	**72,7**	69,3	72,2	49,4	**84,7**	17,6	54,5	44,9	36,4	46,0	%
SE	**29,3**	69,1	68,0	56,4	**75,1**	20,4	68,0	48,1	33,1	44,8	%
	0,000	0,958	0,396	0,190	**0,034**	0,496	0,009	0,547	0,524	0,809	p.valor

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Os resultados indicam com clareza que, das dez questões testadas, em oito delas a leitura do texto-base completo não favoreceu os acertos. Em um caso, inclusive ao contrário (Q7): a presença do texto-base implicou desempenho significativamente menor. O maior desempenho das respostas a itens com o texto-base, com significância estatística, foram Q1 e Q5. No primeiro caso, a explicação é simples, pois trata-se da questão com uma imagem gráfica (acima referida), e sua leitura, se guiada por um texto-base, certamente contribuiu na localização da alternativa correta. Já no caso de Q5, o desempenho dos alunos com acesso ao enunciado foi apenas ligeiramente melhor no grupo sem o texto-base, mesmo se com significância na margem de erro admitida.

DISCUSSÃO

Nentwig *et al.* (2006), investigaram a relação entre desempenho estudantil e níveis de contextualização das questões no PISA 2006 em diversos países da OCDE. Os autores analisam como diferentes graus de contextualização, informações adicionais etc, afetam a compreensão e resolução das questões, comparando o impacto em estudantes de distintos sistemas educacionais. Os resultados indicam que contextos mais elaborados podem beneficiar alguns alunos, mas também dificultar a resolução para outros, dependendo de fatores como familiaridade com o tema e habilidades de leitura. O estudo destaca a

importância do equilíbrio entre contextualização e clareza para garantir avaliações justas e comparáveis internacionalmente. Contudo, a competência leitora sobressai dentre as demais, conferindo evidente vantagem, seja direta, seja indireta, no desempenho global.

No estudo envolvendo o PISA há que se considerar o formato das questões, que não envolvem testes de múltipla escolha, diferentemente de nosso caso. No estudo anterior (Bizzo et al., 2013) das 10 questões testadas, quatro delas não apresentavam diferença significativa nos acertos dos dois grupos de alunos. Ainda mais importante, em outras três houve diferença significativa, mas os acertos foram maiores no grupo sem o texto-base. Os novos dados confirmam esse quadro geral, dado que em oito das dez questões não houve vantagem com a leitura do texto-base, e em uma delas (Q7) a leitura chegou a prejudicar o nível de acerto.

Essa indução ao erro com a leitura do texto-base já fora denominada "Performance Induzida Reversa". Uma possível explicação foi baseada na distribuição de palavras-chave, presentes no texto-base, pelas alternativas erradas (Bizzo et. al, 2013). De qualquer forma, trata-se de uma variável importante que não havia sido reportada na literatura da área e aponta para uma consideração mais profunda da competência leitora, de habilidades de gestão de tempo e cansaço. Esta última, denominada "efeito fadiga", já foi discutida no contexto do ENEM (Barichello; Guimarães; Figueiredo Filho, 2016). Assim, a falta da estratégia de "economia de leitura" pode contribuir para o efeito PIR, aspecto a ser considerado em estudos posteriores.

REFERÊNCIAS

BIZZO, N.; GOUW, A.; GARCIA, P.; MONTEIRO, P. TOLENTINO-NETO, L. In-Context items in a nation-wide examination: which knowledge and skills are actually assessed? **ESERA 2013 Proceedings**, Strand 11 #12. Girona (Spain), 2013. Disponível em: https://bit.ly/ESERA_2013_ENEM. Acesso em: 09 fev. 2025.

SUMÁRIO

BARICHELLO, L; GUIMARÃES, R. S.; FIGUEIREDO FILHO, D. B. A formatação da prova afeta o desempenho dos estudantes? Evidências do Enem. **Educação e Pesquisa**, v. 48, 2022.

CATANI, A. M.; HEY, A. P.; GILIOLI, Renato de Sousa Porto. PROUNI: democratização do acesso às Instituições de Ensino Superior? **Educar em Revista**, n. 28, p. 125-140, 2006.

FRANCO, C.; BONAMINO, A, 1999. O ENEM no contexto das políticas para o ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 26-31, 1999.

NENTWIG, P., ROENNEBECK, S., SCHOEPS, K., RUMANN, S.; CARSTENSEN, C. Performance and levels of contextualization in a selection of OECD countries in PISA 2006. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 46, n. 8, p. 897-908, 2009.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J. Jr. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

17

Jair de Souza Costa
Wallace Ancelmo dos Santos
Nelio Marco Vincenzo Bizzo

O LIVRO DIDÁTICO E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DO INTERIOR DA AMAZÔNIA

RESUMO

O presente estudo aborda a presença e a importância dos livros impressos em duas regiões da Amazônia, a Central e a Sul-Ocidental. Os dados foram obtidos, no ano de 2022 e 2024, através da aplicação do questionário Barômetro Brasil "Jovens e a Ciência", impresso, para 745 estudantes na faixa de 15 anos de idade em 30 escolas. Os resultados mostram uma forte presença de livros impressos nas residências dos estudantes e sugere que sejam livros oriundos da escola em que frequentam. Os dados obtidos no estudo reforçam a importância do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD na democratização do conhecimento dentro e fora da

escola, alcançando o núcleo familiar dos estudantes. Entretanto, uma preocupação crônica ainda é persistente: a ausência da valorização da biodiversidade local nos livros de Ciências da Natureza.

Palavras-chave: PNLD; Amazônia; Ensino de Ciências; comunidades ribeirinhas; Projeto ROSE.

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é um elemento essencial na história da Educação Brasileira, seja na análise das práticas escolares, nas concepções de ensino e aprendizagem ou na discussão sobre seu papel na democratização do conhecimento (Albuquerque; Ferreira, 2019). Sua importância no ensino de ciências o torna objeto de intensos debates entre professores, especialistas, pais e acadêmicos. Comumente essas discussões envolvem aspectos como a sua cadeia de desenvolvimento, que inclui os diferentes agentes e usuários envolvidos desde a elaboração e produção até a distribuição, financiamento e sua utilização (Garcia; Bizzo, 2010).

Mesmo após a Pandemia COVID-2019, período em que houve um grande avanço na democratização dos meios de comunicação e a ampliação das redes de serviços de internet em escolas públicas e em comunidades mais carentes e regiões mais isoladas do nosso país, o livro didático continua sendo um dos principais recursos didáticos no contexto escolar do Brasil no século XXI (Silva; Santos, 2023).

A ampla presença desses recursos didáticos nas escolas brasileiras, em meio à diversidade cultural que define a identidade da população, gera dissonâncias cognitivas não apenas entre alunos e professores, mas também na comunidade em que a escola está inserida (Souza; Garcia, 2021).

Nesse sentido, este trabalho apresenta uma breve discussão sobre a importância do livro didático e sua possível influência no contato dos estudantes do interior da Amazônia com livros impressos em suas residências.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado com amostras de duas regiões da Amazônia dentro da mais nova rodada de estudos do Projeto *Relevance of Science Education* (ROSE).

O estudo realizado nas escolas da Amazônia Central envolveu 12 escolas localizadas na área rural e seis escolas localizadas na área urbana, totalizando 18 escolas, no ano de 2022, com participação de 385 estudantes na faixa de 15 anos de idade. O estudo realizado na Amazônia Sul-Ocidental envolveu seis escolas localizadas na área rural e seis escolas localizadas na área urbana, totalizando 12 escolas, no ano de 2024, totalizando 360 estudantes na faixa de 15 anos de idade.

Os resultados foram obtidos com o questionário Barômetro Brasil "Jovens e a Ciência". O questionário Barômetro possui as seguintes seções: A – Como eu sou; B – Qual a sua opinião; C – As minhas opiniões sobre ciência e tecnologia; D – Minhas experiências informais em ciência; E – O que eu quero aprender; F – O meu futuro emprego; G – Eu e os desafios ambientais; H – As minhas aulas de ciências da natureza; I – O que eu conheço sobre lendas e mitos da Amazônia.

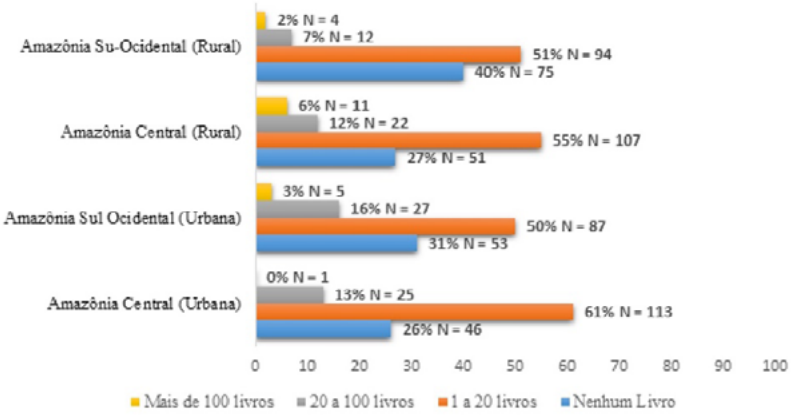
Diante do objetivo deste trabalho, são abordados alguns resultados relacionados a Seção A – "Como eu sou", que entre outras questões, busca identificar a presença de livros didáticos nas residências dos estudantes pesquisados.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambas as regiões pesquisadas, foi observado que os estudantes possuem um elevado nível de acesso a livros impressos em suas residências, tanto na zona rural como na zona urbana, como é observado no gráfico a seguir:

Gráfico 1 - A presença de livros impressos na casa dos estudantes de duas regiões da Amazônia brasileira (área urbana x área rural)



Fonte: Os autores (2025).

O resultado é interessante, visto que nessas regiões, distantes dos grandes centros urbanos do País, a oferta de bibliotecas públicas é limitada e até inexistente, assim como vendas em livrarias físicas e até mesmo por via online, devido à complexa logística de entrega.

A presença de livros na casa dos estudantes, pode indicar possivelmente que os livros existentes sejam didáticos, oriundos das escolas que frequentam, o que aponta para a forte influência da Política Nacional do Livro Didático – PNLD no acesso a livros impressos nessas regiões, especialmente em comunidades rurais.

Esses livros, além de contribuir para a formação dos estudantes, democratizam o acesso ao conhecimento escolar entre os integrantes do núcleo familiar (Santos, 2024).

Para Souza e Garcia (2021), o livro didático tem a capacidade de extrapolar o ambiente escolar e chegar ao ambiente familiar por meio dos estudantes ao levarem diariamente seus livros para sua casa. No mesmo sentido, também tem a capacidade de alcançar seus pais, mães e irmãos, inclusive sujeitos pertencentes à comunidade em que vivem.

No contexto do Ensino de Ciências e da Biodiversidade Local, e diante da importância do livro didático para essas regiões do País, torna-se interessante enfatizar a importância da contextualização do conteúdo presentes nos livros didáticos, especialmente os livros de Ciências da Natureza. No entanto, o que se observa nos livros didáticos de Ciências é a falta de valorização da Biodiversidade Local e valorização da Fauna Exótica (Franzolin; Garcia; Bizzo, 2020; Garcia; Monteiro; Bizzo, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conduzido na Amazônia com estudantes na faixa dos 15 anos de idade de escolas da área urbana e da área rural evidencia a presença e a importância do livro didático como ferramenta pedagógica e de democratização do conhecimento escolar nessa região do Brasil. Os dados obtidos fornecem subsídios para um olhar crítico acerca do vazio existente do contexto local no currículo em ciências. Esse vazio curricular, pode ser explorado para fortalecer o currículo nacional e a democratização do conhecimento através do PNLD.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

Este estudo é resultado de projetos de pesquisa fomentados pelo CNPq/MCTI), proc. 309073/2020 (NB), FAPESP, proc, 2018/05843-4 (NB) e pelas bolsas de doutorado FAPESP proc. nº 2023/15577-3 (JC) e FAPEAM: POSGFE/EDITAL No 012/2021 (WA).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. B. C. de; FERREIRA, A. T. B. Programa Nacional de Livro Didático (PNLD): mudanças nos livros de alfabetização e os usos que os professores fazem desse recurso em sala de aula. **Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 103, p. 250-270, jun. 2019. Disponível em: redalyc.org/journal/3995/399562898003/399562898003.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

SOUZA, E. L. de; GARCIA, N. M. D. Da escola para a casa, da casa para a escola: O livro didático de ciências como elo entre a dinâmica escolar e a comunidade local. **Pedagogía social:** revista interuniversitaria, n. 39, p. 49-60, 2021. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8237735. Acesso em: 18 fev. 2025.

FRANZOLIN, F.; GARCIA, P. S.; BIZZO, N. Amazon conservation and students' interests for biodiversity: The need to boost science education in Brazil. **Science Advances**, v. 6, n. 35, p. eabb0110, 2020. Disponível em: https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.abb0110. Acesso em: 18 fev. 2025.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Educação em foco**, v. 13, n. 15, p. 13-35, 2010. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/0751/0be02b3dac737e2ca06357125e470e66bb21.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

GARCIA, P. S.; MONTEIRO, P. H. N.; BIZZO, N. Os Conhecimentos dos Jovens do estado de São Paulo sobre biodiversidade: um estudo longitudinal (2009/2018) com base no desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio. **Revista de Educação Pública**, v. 32, p. 863-887, 2023. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/13869. Acesso em: 18 fev. 2025.

SANTOS, W. A. dos. **Opiniões, interesses, atitudes e conhecimentos de jovens estudantes de escolas urbanas e rurais de uma localidade da Amazônia Central**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48136/tde-24092024-112330/en.php. Acesso em: 18 fev. 2025.

SILVA, R. V. M.; SANTOS, D. M. A. dos. A importância do livro didático para o ensino da geografia na modalidade avançar de 6º ao 9º ano, Amazonas-Brasil. **Revista Presença Geográfica**, v. 10, n. 1, 2023. Disponível em: https://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2744784004/html/. Acesso em: 18 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

18

Bruno Fancio Lima
Maria Elice de Brzezinski Prestes

UTILIZANDO A ARGUMENTAÇÃO DE DARWIN SOBRE O OLHO PARA TRATAR DA EVOLUÇÃO DE ESTRUTURAS COMPLEXAS E DE NATUREZA DA CIÊNCIA (NDC) EM SALA DE AULA

RESUMO

Explicar o surgimento de estruturas complexas através da evolução por seleção natural é um desafio para professores de biologia e ciências naturais. Neste trabalho, é apresentada uma proposta didática para lidar com o tema, baseada na argumentação de Charles Darwin, presente no livro *Origem das Espécies*, no qual ele propõe uma explicação de como a seleção natural pode levar ao surgimento do olho dos vertebrados a partir

de estágios iniciais mais simples. Além de abordar o conceito de evolução por seleção natural, a presente proposta fornece subsídios para que os professores tratem de tópicos da Natureza da Ciência com os estudantes, como a formulação de explicações e hipóteses e a criatividade envolvida neste tipo de atividade.

Palavras-chave: argumentação; explicações; complexidade biológica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Uma das dificuldades para o ensino de evolução por meio da seleção natural, levantadas por Gregory (2009), é a compreensão de como as adaptações e os órgãos complexos dos seres vivos atuais se formaram. O problema não é novo e foi elencado por George Mivart (1827-1900), um anatomista e evolucionista crítico da seleção natural contemporâneo a Charles Darwin (1809-1882), em seu livro *On the Genesis of the Species* (A Gênese das Espécies), de 1871. De acordo com ele, "a Seleção Natural falha totalmente em levar em conta a conservação e o desenvolvimento dos começos diminutos, rudimentares e infinitesimais das estruturas, por mais úteis que essas estruturas possam se tornar posteriormente" (Mivart, 1871, p. 23). Ideia semelhante, repaginada, é repetida por defensores atuais do movimento do Design Inteligente (Behe, 2021, p. 96-97).

Darwin defende, desde a introdução do livro *Origem das Espécies* (1859), que apenas chegar à conclusão de que as espécies mudam ao longo do tempo era insuficiente. Era também necessário "mostrar como as inumeráveis espécies que habitam este mundo foram modificadas a ponto de adquirir a perfeição de estrutura e adaptação recíproca, que por boas razões cativam a nossa admiração" (Darwin, [1859] 2018, p. 41).

Darwin aborda o assunto da origem dos órgãos complexos no capítulo VI de sua obra, voltado para lidar com possíveis dificuldades

de sua teoria (pensadas por ele mesmo), após tratar dos fundamentos teóricos da evolução por seleção natural nos primeiros capítulos do livro. Ele inicia a seção deste capítulo chamada "órgão de extrema perfeição" do seguinte modo:

> Supor que o olho, com todas os seus inimitáveis mecanismos de ajuste de foco para diferentes distâncias, para receber diferentes quantidades de luz, e para a correção de aberrações cromáticas e esféricas, pode ter sido formado por seleção natural parece, eu confesso livremente, absurdo no mais alto grau possível (Darwin, 1859, p. 186).

Considerando a evolução como um processo extremamente lento e gradual de mudanças imperceptíveis que levam o processo evolutivo à escala de milhares de anos, Darwin sabia da dificuldade em explicar como a estrutura tão complexa de um órgão como o olho poderia surgir por meio de pequenos passos. Os olhos dos vertebrados, portanto, são escolhidos por Darwin como o modelo para discutir como a seleção natural pode levar ao surgimento de órgãos complexos.

PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta aqui delineada pode ser trabalhada com estudantes da educação básica (anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio) após o professor ter abordado as bases conceituais da evolução por seleção natural: variação; luta pela existência; hereditariedade; e seleção natural em si. Obedece-se, assim, ao mesmo esquema que Darwin utilizou em seu livro, de primeiro apresentar as bases teóricas de sua teoria (capítulos I a V) e, depois, as dificuldades (capítulos VI a IX).

O professor pode, inclusive, iniciar a discussão coletiva com os estudantes a partir das próprias palavras de Darwin, citadas anteriormente, sobre a dificuldade em se imaginar como o olho pode ter sido

originado pela seleção natural. O próximo passo da atividade é apresentar aos alunos a estrutura geral do argumento de Darwin, transcrita a seguir, constituindo uma continuação direta da citação anterior:

> E, no entanto, a razão declara que, caso se possa mostrar que:
>
> *Passo (1)*: existem numerosas gradações desde um olho perfeito e complexo até um muito imperfeito e simples,
>
> *Passo (2)*: cada um desses graus sendo útil àquele que o possui, e se, além disso,
>
> *Passo (3)*: o olho variar, que seja minimamente, e as variações forem hereditárias, como certamente é o caso, e se, por fim,
>
> *Passo (4)*: uma variação ou modificação qualquer for útil a um animal em condições de vida em alteração,
>
> *Conclusão:* então a dificuldades para se crer que um olho perfeito e complexo poderia ser formado por seleção natural, embora seja insuperável para a nossa imaginação, mal poderia ser considerada real (Darwin, [1859] 2018, p. 269; trechos em itálico inseridos pelos autores).

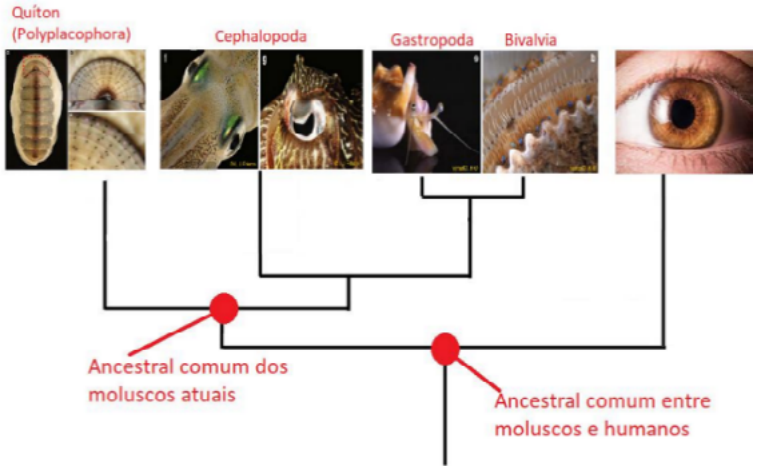
Este trecho pode ser entregue, impresso, aos estudantes. A ideia é que eles, separados em grupos menores, tenham um primeiro momento de leitura individual da passagem. A divisão em passos foi introduzida pelos autores do trabalho para facilitar a compreensão. Após a leitura inicial, o professor irá elucidar cada um desses passos com os estudantes, da mesma maneira como Darwin faz com o leitor, ao longo das próximas páginas do capítulo.

O professor irá solicitar aos estudantes que escrevam, em seus grupos, um breve resumo sobre o que está sendo tratado naquele passo em específico e escrevam um novo resumo após a discussão coletiva em sala de aula, mediada e guiada pelo professor. A avaliação da atividade irá ser baseada nestes resumos produzidos pelos estudantes antes e após a discussão mediada pelo professor.

SUMÁRIO

Passo 1: O problema inicial de Darwin (e do professor) é mostrar a transição da estrutura ocular, considerando que, por ser formado por tecidos moles, não é possível acompanhar, ao longo do registro fóssil, o aumento de complexidade da estrutura. A solução encontrada por Darwin é apelar para a diversidade de estruturas visuais nos animais atuais, como os invertebrados. Lustig (2009, p. 111-112) afirma que Darwin faz uma exposição espacial ao invés de temporal da evolução deste órgão. É como se ele dispusesse, lado a lado, as estruturas visuais que os invertebrados atuais possuem e mostrasse ao leitor que a gradação existente hoje em dia deve ter acontecido ao longo do tempo, mesmo que as formas de transição não existam mais e nem estejam preservadas no registro fóssil. O professor pode apoiar essa explicação com imagens de estruturas visuais, como a figura 1 deixa claro: dentro de um único grupo monofilético, o dos moluscos, existe uma grande diversidade de estruturas visuais.

Figura 1 - Olhos de diferentes grupos de moluscos, inseridos em uma árvore filogenética que representa as relações evolutivas entre os moluscos atuais. A espécie humana foi representada no diagrama para dar uma ideia de que o *Homo sapiens* também é resultado do processo evolutivo e compartilha um ancestral comum com os moluscos



Fonte: Serb e Eernisse, 2008, p. 442, e árvore filogenética produzida pelo autor, a partir de Brusca e Brusca, [2003] 2007, p. 799.

Passo 2: Aqui, o professor deverá debater com os estudantes a possível utilidade em se ter olhos, mesmo que muito simples, mostrando para os alunos que mesmo olhos pouco complexos oferecem vantagens na luta pela existência (detecção de luz, de predadores ou de alimento, por exemplo). Um dos argumentos preferidos dos defensores do DI é a afirmativa de que "meio olho não serve para nada". Os exemplos trazidos podem relativizar essa afirmação; "meio olho" é melhor do que "um quarto de olho", que é melhor do que "olho nenhum". Ou seja, não é porque um animal tem uma estrutura visual simples, ou mais simples do que as dos humanos, que aquela estrutura não é útil. Além disso, pode-se reforçar esse argumento mostrando aos estudantes as diferentes falhas de "*design*" apresentadas pelo olho humano, reunidas por Novella (2008, p. 495-496): catarata, astigmatismo, miopia, glaucoma, etc.

Passo 3: Darwin discute, nesse terceiro passo, que as variações em relação ao olho (e em relação a qualquer estrutura biológica) devem ser hereditárias; ao fornecerem uma vantagem na luta pela sobrevivência, qualquer característica, mesmo que simples, pode ajudar um animal a sobreviver, deixando mais descendentes, que herdarão essa mesma característica. O professor pode aproveitar esse terceiro passo para tratar com os estudantes aspectos de genética e hereditariedade, conhecimentos não disponíveis na época de Darwin.

Passo 4: Aqui, o professor pode relacionar as três etapas anteriores, chegando à conclusão, com seus estudantes, de que a seleção natural é um mecanismo viável para explicar a origem do olho. Existem numerosas gradações entre um olho extremamente simples e um olho extremamente complexo, observadas nos animais atualmente viventes. Essas gradações nos permitem imaginar os passos intermediários entre olhos mais simples e mais complexos, apesar do olho não se preservar no registro fóssil. Como toda característica biológica, o olho sofre variações hereditárias, genéticas, que podem levar a melhorias pontuais e graduais; com o avançar das gerações e o processo seletivo, tais melhorias vão se acumulando, dando

origem às estruturas visuais mais complexas. Finalmente, mesmo essas estruturas mais complexas não são perfeitas; elas estão sujeitas a falhas de planejamento decorrentes da própria contingência do processo evolutivo. A ideia da proposta é que os estudantes, ao alcançarem esta etapa conclusiva da atividade, consigam articular os diferentes passos da argumentação darwiniana com os princípios teóricos da seleção natural, estabelecendo uma explicação coerente que consiga determinar como as estruturas complexas dos seres vivos possam ter se originado por meio da evolução.

CONCLUSÃO

Além de abordar aspectos teóricos da biologia evolutiva e esclarecer dúvidas dos estudantes sobre o processo evolutivo, a presente proposta, que se baseia na análise de um texto clássico da história das ciências naturais, pode ser utilizada para abordar com os estudantes aspectos de Natureza da Ciência. A análise da argumentação de Darwin pode fornecer aos estudantes, por exemplo, percepções do modo como Darwin estrutura seus argumentos de maneira lógica, com base em imaginação e criatividade, e em seu conhecimento do mundo natural. O contato com a obra original de Darwin, adicionalmente, permite ao professor trabalhar a linguagem utilizada por ele, sempre no sentido de tentar convencer o leitor a favor de seu ponto de vista, justificando a força explicativa da seleção natural.

REFERÊNCIAS

BEHE, M. J. The argument from biological complexity. *In*: RULOFF, C.; HORBAN, P. (eds). **Contemporary arguments in Natural Theology:** God and Rational Belief. London: Bloomsbury Academic. p. 89-108. 2021.

SUMÁRIO

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2ª edição. Coordenação da tradução de F. L. da Silveira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, [2003] 2007.

DARWIN, C. **On the origin of the species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life**. 1st edition. London: John Murray. 1859.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies** [1859]. Organização, apresentação e tradução de P. P. Pimenta. Ilustrações de A. Cerveny. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

GREGORY, T. R. Understanding Natural Selection: Essential concepts and common misconceptions. **Evolution Education and Outreach**, v. 2, p. 156-175, 2009. Doi: https://doi.org/10.1007/s12052-009-0128-1.

LUSTIG, A. J. Darwin's difficulties. *In*: RUSE, M.; RICHARDS, R. (eds). **The Cambridge Companion to the "Origin of Species"**. Cambridge: Cambridge University Press. p. 109-128. 2009.

MIVART, G. J. **On the genesis of the species**. London: MacMillan and Co., 1871.

NOVELLA, S. Suboptimal Optics: Vision Problems as Scars of Evolutionary History. **Evolution Education and Outreach**, v. 1, p. 493-497, 2008. Doi: https://doi.org/10.1007/s12052-008-0092-1.

SERB, J. M.; EERNISSE, D. J. Charting Evolution's Trajectory: Using Molluscan Eye Diversity to Understand Parallel and Convergent Evolution. **Evolution Education and Outreach**, v. 1, p. 439-447, 2008. Doi: https://doi.org/10.1007/s12052-008-0084-1.

SUMÁRIO

19

Rafael Gil de Castro
Deborah F. Santana da Silva Gimenez
Marcelo Tadeu Motokane

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE O EFEITO ESTUFA A PARTIR DA PERSPECTIVA DO ESTUDO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivos apresentar e discutir uma sequência didática investigativa cuja temática de ecologia está atrelada à discussão da educação das relações étnico-raciais. Nesse sentido, o embasamento teórico-metodológico utilizado para a elaboração do material didático foi a alfabetização científica transformativa a partir da abordagem didática do ensino de ciências por investigação. Ressalta-se a importância do desenvolvimento de atividades no ensino de ciências

e biologia que apresentem contextos para os educandos dialogarem sobre problemáticas sociocientíficas, partindo da perspectiva de povos historicamente subalternizados, como forma de se atingir o objetivo de emancipação dos sujeitos e o desenvolvimento de uma educação cidadã crítica.

Palavras-chave: material didático; cidadania; decolonialidade; alfabetização científica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de material didático, sequência didática investigativa, voltada ao ensino de Biologia a partir da perspectiva do estudo das relações étnico-raciais. Nesse sentido, o referencial teórico que subsidia a produção desta sequência didática perpassa pela alfabetização científica transformadora caracterizada por Valladares (2021) a partir das ideias de Santos (2009) e pelas reflexões étnico-raciais fundamentadas em Grosfoguel (2008), Verrangia e Silva (2012) e Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020). Ademais, o escopo teórico-metodológico do ensino de ciências por investigação (EnCI) que sustenta o delineamento das atividades desta sequência didática baseia-se em Munford e Lima (2007) e em Carvalho (2013).

Nesse sentido, o trabalho está organizado em duas subseções: I) apresentação do referencial teórico-metodológico e II) discussão fundamentada da sequência didática.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Para que se possa desenvolver uma educação na perspectiva emancipatória é fundamental que se discuta, em qualquer área

do conhecimento, as influências coloniais ao longo da história. Nesse sentido, Grosfoguel (2008) aponta para as questões epistemológicas, enfatizando a necessidade de se discutir as contribuições dos olhares subalternos étnico-raciais e feministas. Junto a este pensamento, tem-se a fala de Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020), destacando a importância de se apresentar diferentes cosmogonias para uma compreensão mais pluriversal do pensamento científico. Por fim, sobre as questões étnico-raciais, Verrangia e Silva (2012) alertam que a valorização da história e cultura afro-brasileira e africana contribuem no ensino de ciências no sentido da construção de uma identidade étnico-racial positiva.

Adentrando-se especificamente ao ensino de ciências temos que a alfabetização científica (AC) é um dos principais objetivos a serem atingidos. De forma geral pode ser caracterizada como a fundamentação dos educandos para olharem o mundo a partir da óptica das ciências, ou seja, eles são levados a realizarem tomadas de decisão e análise da realidade a partir dos conhecimentos e procedimentos científicos (Sasseron, 2015).

Ainda de acordo com Sasseron (2015), existem três eixos estruturantes que demarcam o processo de desenvolvimento da AC. Estes eixos são: a) compreensão básica de termos e conceitos científicos, b) compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, e c) entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Sobre a alfabetização científica, a pesquisadora Liliana Valladares (2021) realizou uma ampla análise teórica sobre as diferentes visões e significados do conceito de AC ao longo dos últimos vinte anos de pesquisa. Ela pontuou que existem três perspectivas (visões) de AC.

Valladares (2021) destaca que a visão I é aquela em que a AC compreende o processo educativo como sendo baseado na transmissão unilateral de conhecimentos científicos, sem relação com os aspectos sociais da ciência. A visão II, por outro lado, acrescenta

elementos socioculturais e contextualizados no processo educativo. Por fim, a visão III é aquela que está comprometida com a participação social e o processo de emancipação dos sujeitos. Esta última visão foi denominada de visão transformativa da AC e foi com base nesta perspectiva de AC que a sequência didática investigativa foi desenvolvida.

Existem três aspectos que circunscrevem a visão III de AC: fusão de fundamentos e sentidos derivados da alfabetização científica; introdução às noções de envolvimento e participação científica e; a inclusão de um contexto político e agenda emancipatória alinhada com valores como equidade e justiça social (Valladares, 2021). Além disso, é importante frisar a contribuição de Santos (2009) para o delineamento de uma AC com caráter mais emancipatório. É a partir das ideias de Freire que Santos apresenta a não neutralidade da AC e a necessidade de um comprometimento com a emancipação dos sujeitos.

Outro importante referencial utilizado para elaborar a sequência didática foi o ensino de ciências por investigação. O EnCI foi utilizado como referencial metodológico para a confecção das diferentes etapas do material didático, no sentido de auxiliar no processo de AC. Essa abordagem didática, para Carvalho (2013), é caracterizada pelo planejamento tanto do material quanto das interações entre educadores e educandos, no sentido de propiciar que os educandos passem do conhecimento espontâneo para o científico, apropriando-se do que já foi historicamente construído pela humanidade.

É importante que ocorra um momento em que os educandos exponham seus conhecimentos prévios. Outro elemento importante é a contextualização das aulas a partir de um problema. Sobre a resolução do problema, destaca-se que não precisa passar necessariamente por uma atividade experimental ou prática. Munford e Lima (2007) argumentaram em seu trabalho sobre essa concepção equivocada (necessidade de atividades práticas ou experimentais)

que se apresenta sobre o EnCI. Após a apresentação do problema, as atividades em sequência devem permitir que os estudantes reflitam sobre a problemática, levantando hipóteses, argumentando de forma científica, utilizando dados e evidências para que cheguem em conclusões raciocinando de forma científica, e que por fim possam socializar com o restante da turma os seus resultados.

DISCUSSÃO FUNDAMENTADA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O material didático apresenta o seguinte título: As consequências invisíveis do efeito estufa. Ele foi desenvolvido em turmas de 7º ano do ensino fundamental. A contextualização inicia com uma imersão à cultura caiçara. Para isso, os educandos devem assistir a dois vídeos. O primeiro deles é a música "Encanto Caiçara" de Luís Perequê. O segundo vídeo apresenta uma série de entrevistas com pescadores, historiadores e compositores que vivem na praia do Corumbê em Paraty, Rio de Janeiro. Por meio desses vídeos os educandos são levados a refletirem sobre a cultura caiçara, as formas de relacionarem-se entre si e com o meio ambiente.

Após esse momento tem-se a apresentação do problema: "Nas aulas seguintes, vamos investigar uma situação problema que envolve comunidades caiçaras. O local de nossa investigação é uma Reserva Extrativista chamada Caeté-Taperaçu".

A apresentação do problema segue: "Vamos compreender o que se passa neste local por meio do relato de moradores das comunidades de Tamatateua e de Umarizal. Pescadores tradicionais apontam que a pescaria industrial e as mudanças climáticas têm diminuído o pescado - Duzentos quilos de peixe era na hora. Hoje em dia você leva 2 mil metros de rede, e você não arranja pra comer.

Tem caboclo que não traz 3 quilos para pagar a gasolina - desabafa o pescador Antônio Bispo do Rosário, morador da comunidade do Tamatateua. A partir do que foi relatado pelos pescadores das comunidades da RESEX, quais seriam suas hipóteses sobre o porquê da diminuição dos peixes?". Destaca-se que o problema apresentado aos estudantes é autêntico, possível de ser investigado (Carvalho, 2013) e possui uma temática associada a um contexto de povos historicamente subalternizados.

Após este momento de contextualização e problematização, segue uma etapa do denominada de "conecte-se com a ciência". Esta etapa está descrita no material da seguinte forma: "Após o levantamento de hipóteses sobre a problemática da diminuição dos peixes, vamos investigar a situação partindo de alguns dados. Vocês receberão dados sobre cinco diferentes parâmetros: I) oxigênio dissolvido e temperatura da água; II) quantidade de peixes pescados; III) quantidade de alimento (pequenos peixes, algas e matéria vegetal) dos peixes pescados pela comunidade caiçara; IV) quantidade de parasitas nos peixes". Com isso, os educandos são levados a pensar cientificamente sobre a problemática, e a desenvolverem argumentos fundamentados em dados, evidências e conceitos científicos, o que tem um potencial na aprendizagem de Biologia (Motokane, 2015).

Ao final da sequência didática, tem-se o tópico denominado "conecte-se com o mundo", o qual é apresentado um resumo do percurso epistêmico feito pelos educandos: "Após analisarmos todos os dados acima, concluímos que o processo de diminuição da quantidade de peixes para as comunidades caiçaras vem de duas fontes: do aumento da pesca industrial e do aumento dos parasitas. Sobre a pesca industrial, trata-se de uma problemática social que precisamos refletir para enfrentá-la, conhecendo o porquê deste aumento, a quem interessa a intensificação desse tipo de atividade e todos os seus impactos. Vamos discutir sobre isso em outra oportunidade. Nosso enfoque agora se dará sobre os parasitas dos peixes. Esse aumento de parasitas coincide com vários relatos de habitantes das

comunidades indicando que houve uma diminuição das aves na região. Uma das pescadoras, marisqueiras e líder comunitária, Célia Neves, afirmou que - As aves migratórias já nem estão vindo; ou as que vêm não estão voltando. E a gente está preocupado com isso, porque essas aves migratórias contribuem muito para um equilíbrio dessas espécies".

A última atividade resgata a fala de Célia Neves e coloca os educandos em uma posição de argumentarem sobre o problema inicial apresentado: "Retomando o título desta sequência de aulas, nós somos convidados a refletir sobre de que forma um problema global como o efeito estufa atinge indistintamente o planeta, desde uma escala global até uma escala local em uma comunidade caiçara. Após dialogar com seus colegas ao longo das aulas, qual seria essa consequência "invisível" ocasionada pelo efeito estufa nas comunidades caiçaras estudadas?".

Conclui-se então que a sequência didática apresentada tem o potencial de auxiliar no processo de alfabetização científica na perspectiva transformativa, uma vez que ao longo do percurso oferecido aos educandos, eles são levados a pensar cientificamente de forma crítica sobre um problema sociocientífico. Há presença dos três eixos da alfabetização científica (Sasseron, 2015) ao longo das atividades. Ademais, tais atividades levam os educandos a compreenderem as relações de poder (Santos, 2009) que estão ligadas entre a pesca industrial e a pesca da comunidade caiçara, as dinâmicas globais envolvidas no efeito estufa e como elas afetam localmente os sujeitos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A.M.P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In:* CARVALHO, A.M.P. de (Org). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

GROSFOGUEL, R. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 80, p. 115-147, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.4000/rccs.697.

MOTOKANE, M.T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 115-138, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s07.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C. de C e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107.

ROSA, K.; ALVES-BRITO, A.; PINHEIRO, B.C. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1440-1468, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1440.

SANTOS, W.L.P. dos. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic Science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sce.20301.

SASSERON, L.H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04.

VALLADARES, L. Scientific literacy and social transformation: critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2.

VERRANGIA, D.; SILVA, P.B.G. e. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000300004.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

20

Rebecca Corrêa Delgado
Julia Beatriz dos Santos
Alberto Lopo Montalvão Neto

POTENCIALIDADES DO USO DE JOGOS DIDÁTICOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA

RESUMO

O ensino de Botânica enfrenta desafios devido à abordagem predominantemente teórica. Partindo desta premissa, investigamos o impacto de jogos didáticos no aprendizado de questões de Morfologia Vegetal em turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Uberaba/MG. Emergindo em contexto de Estágio Supervisionado, foram aplicados dois jogos autorais: "Par Perfeito" e "Batalha Plantal". A avaliação destes recursos ocorreu por meio de questionários e

observação participante. Os resultados indicam que os jogos promovem engajamento, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo. A falta de recursos apresentou-se como um obstáculo, todavia, entendemos que uma aula mais interativa pode emergir do uso de materiais simples. Conclui-se que jogos didáticos são ferramentas eficazes para o ensino de Biologia, favorecendo a assimilação do conteúdo e o desenvolvimento de habilidades, como o trabalho em equipe e a formulação de estratégias.

Palavras-chave: práticas pedagógicas; recursos didáticos; ensino de botânica; ludicidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Biologia é uma das disciplinas fundamentais do ensino básico que permite melhor compreensão da sociedade, sobretudo ao conectar aspectos biológicos a questões sociais. Para Krasilchik (2019), tais questões podem ser relevantes e merecedores de atenção por parte dos educandos, ou insignificantes, dependendo do que e como foi ensinado.

Os métodos tradicionais de ensino consistem na transmissão de conhecimentos de forma hierarquizada, ou seja, do professor para o aluno, atribuindo ao segundo um papel passivo no processo de ensino-aprendizagem. Para Freire (1987), trata-se de uma Educação "Bancária", pois professores "depositam" palavras, informações e fórmulas nos estudantes. Nesse cenário, os educandos se mostram menos comprometidos e interessados, e os professores, muitas vezes, se empenham na busca por alternativas e práticas pedagógicas mais dinâmicas e lúdicas para tornar o aprendizado atrativo e significativo (Ferreira e Santos, 2019).

O ensino de botânica frequentemente se revela como um dos menos atrativos aos alunos. Isso se deve à sua abordagem predominantemente teórica, que, muitas vezes, ocorre sem estabelecer

conexões com o cotidiano. No entanto, as plantas possuem um papel fundamental na manutenção da vida na Terra e espera-se que o ensino deste tema seja tratado com mais relevância no processo de ensino-aprendizagem (Oliveira Neto *et al.*, 2022).

Considerando o exposto, jogos didáticos surgem como estratégias em potencial a serem utilizadas. No entanto, esse uso deve ser planejado e apresentar finalidade pedagógica. Em outras palavras, não deve ser meramente recreativo, mas apresentar potencial de ensino (Conceição, Mota e Barguil, 2020), pois, enquanto metodologia, permitirá a assimilação ativa dos conteúdos, promovendo aprendizagens significativas ao conectar conceitos teóricos e práticos, potencializando a compreensão e a retenção do conhecimento (Miranda, 2002).

Destarte, objetivamos refletir acerca de dois jogos autorais, elaborados com vistas a fomentar aspectos lúdicos, dinâmicos e significativos no Ensino de Botânica.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Uberaba/MG. A metodologia seguiu uma abordagem qualitativa, com a inferência dos resultados obtidos por meio da observação participante (Marques, 2016) realizada pelas estagiárias e com consequente aplicação de um questionário.

A aplicação dos jogos fez parte das atividades desenvolvidas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro durante a disciplina "Orientação e Supervisão ao Estágio Supervisionado III". Nesse contexto, ocorreram 18 horas/aula de observação e 6 horas/aula de regências.

As metodologias utilizadas foram subdivididas em: a) observações das aulas de Biologia ministradas pelo professor supervisor; b) aula expositiva dialogada (Krasilchik, 2019), com revisão dos conteúdos e ministradas pelas estagiárias; c) atividade lúdica; e d) avaliação.

A atividade lúdica consistiu na aplicação de dois jogos: "Par perfeito" e "Batalha Plantal". Os jogos foram realizados com a separação das turmas em grupos, contando com a participação, em média, de 12 alunos por equipe. Antes da execução, os educandos responderam a um questionário com perguntas dissertativas e objetivas, com base nos conhecimentos obtidos a partir da aula teórica. Logo após, foram orientados até a quadra esportiva da escola para realizarem o jogo "Par Perfeito". Ao retornarem para a sala de aula, participaram do jogo Batalha Plantal. Por fim, o questionário inicial foi novamente aplicado.

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM O ENSINO DE BOTÂNICA

Durante as atividades de Estágio Supervisionado o conteúdo ministrado pelo professor supervisor foi: "Morfologia das Plantas". Na fase de observações foi notória a predominância de aulas expositivas, as quais pareciam levar à desmotivação e a falta de interesse dos estudantes. Diante disso, planejou-se atividades que complementassem as aulas do docente, com o objetivo de atrair a atenção e a participação dos discentes. Nesse sentido, os jogos didáticos emergiram como uma possibilidade por possuírem características que, ao serem associadas aos objetivos do professor, poderiam promover momentos de aprendizados nos quais a diversão também se faria presente.

O uso de jogos educacionais é uma estratégia eficaz na promoção de conhecimentos e no envolvimento dos alunos, pois age

como um assimilador de conteúdos ao permitir a associação com o cotidiano, facilitando a compreensão. Deste modo, se torna uma importante ferramenta educacional por sua tendência em motivar a participação dos estudantes de forma espontânea, mostrando uma nova forma lúdica, prazerosa e mais atrativa de relacionar o conteúdo escolar e levando a uma maior assimilação de conhecimentos (Pedroso, 2009).

Com base nesse pressuposto, elaboramos um plano de aula voltado às 6 horas-aulas de regência. Inicialmente, foram ministradas pelas licenciandas estagiárias aulas expositivas dialogadas de 50 minutos em cada uma das turmas. Essas aulas tinham por finalidade propiciar uma revisão dos conteúdos e abordaram o mesmo conteúdo ministrado pelo professor supervisor, contemplando os seguintes aspectos: semente, raiz, caule e folha. Como recurso didático, foram utilizados *slides (data show*) com imagens. Durante a aula, os estudantes do Ensino Médio puderam fazer perguntas e comentários.

Após as aulas expositivas dialogadas, foram aplicados os jogos supramencionados. A seguir, apresentamos um resumo sobre eles:

> a) Par perfeito: O jogo foi idealizado com intuito de que os alunos fixassem o conceito e compreendessem a definição correta. A turma foi dividida em dois grupos iguais. Logo após, foram sorteados papéis que continham um conceito sobre morfologia das plantas ou a sua definição. Cada aluno retirou apenas um papel por rodada. Cada papel tinha o seu respectivo "par perfeito". Assim que encontravam os seus pares, os alunos corriam até a linha de chegada, sendo eliminada a dupla que chegou por último ou que estava com o par incorreto.
>
> b) Batalha Plantal: O jogo autoral deriva do clássico "Batalha Naval". Os alunos foram divididos em dois grupos com, no máximo, 6 pessoas. O grupo deveria se organizar em fila. Para iniciar o jogo, o primeiro aluno da fila retira uma carta na qual haverá uma pergunta relacionada ao conteúdo. O integrante terá uma chance de

> responder. Se a resposta for correta, poderá escolher uma quadrícula do tabuleiro digital e virá-la, e o grupo terá a chance de jogar novamente. Mas, se a resposta for incorreta, a chance será passada ao grupo adversário. Vence o jogo o grupo que conseguir capturar primeiro todas as imagens do tabuleiro.

Após o jogo, realizamos a avaliação da aprendizagem considerando a participação dos alunos. Para isso, estabelecemos quatro critérios: i) conhecimento (demonstra conhecimento sobre as características das plantas?); ii) estratégia (utiliza estratégias eficazes para vencer o jogo?); iii) trabalho em equipe (colabora com os colegas e contribui para o sucesso do grupo?); e iv) atitude (demonstra interesse, entusiasmo e respeito pelas regras?). Por sua vez, o êxito dos jogos foi avaliado a partir da análise das respostas aos questionários, que, devido ao espaço neste manuscrito, não foram apresentadas.

Com base nas avaliações, verificamos que o uso de jogos no ensino de biologia é uma alternativa pedagógica dialógica e contextualizada, permitindo significativa interação professor-aluno e trabalhando conhecimentos científicos por meio do que o educando já sabe, ou seja, as suas vivências. Tais práticas se mostraram como novidades para os alunos. Em suma, esses jogos proporcionaram o estabelecer de conexões e a construção de conhecimentos de forma mais dinâmica, interativa e prazerosa, indo de encontro à Educação Bancária (Freire, 1987). Nesse sentido, houve trabalho em equipe e formação de conceitos importantes.

Muitas vezes, não há tempo e recursos suficientes para professores aplicarem práticas diferentes das tradicionais. Um dos empecilhos para o desenvolvimento de aulas práticas que mobilizem o interesse dos estudantes é a falta de recursos. No entanto, não há somente um método que pode atender às demandas dos estudantes, sendo indispensável a utilização de diferentes recursos didáticos (Montalvão Neto, 2023).

Destacamos o estudo de Souza e Resende (2016), que elaboraram um jogo com materiais de baixo custo para o ensino de Biologia. Este coaduna as aprendizagens relatadas, as quais não estão vinculadas ao valor financeiro dos materiais. Isso porque, na elaboração dos jogos "Par Perfeito" e "Batalha Plantal", não houve custos. Assim, os resultados foram satisfatórios, já que os alunos participaram com animação e buscaram entender a proposta. Segundo Lopes (2002), isso é de suma importância, sobretudo para o docente, que precisa definir objetivos e critérios de escolha de jogos mais adequados para o momento educativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato de experiência apresentamos e refletimos acerca de algumas potencialidades do uso de jogos para um ensino de Botânica lúdico, ativo e significativo.

Entendemos que os estudantes participaram ativamente do processo de aprendizagem, o qual realizou-se de modo interativo, garantido a diversão e o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe e formação de conceitos de Morfologia Vegetal. Concluímos que os jogos didáticos podem ser ferramentas importantes para a abordagem de diferentes conteúdos de Ciências e Biologia, e que, por meio de práticas como as relatadas, é possível ressignificar a relação com os conteúdos, sobretudo os que tradicionalmente se apresentam de modo fragmentado, dogmatizado e neutro, como muitas vezes ocorre no ensino de Botânica. Por fim, outros trabalhos teóricos, empíricos e/ou analíticos se fazem necessários para compreensões mais profundas acerca dessas questões.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

CONCEIÇÃO, A. R. da; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3290.

FERREIRA, A. A. dos S. N.; SANTOS, C. B. dos. A Ludicidade no Ensino da Biologia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 847-861, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1749.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2019.

LOPES, M. da G. **Jogos na educação:** criar, fazer, jogar. São Paulo: Cortez, 2002.

MARQUES, Janote Pires. A "observação participante" na pesquisa de campo em Educação. **Educação em foco**, v. 19, n. 28, p. 263-284, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.24934/eef.v19i28.1221.

MIRANDA, S. de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 8, n. 14, p. 21-34. 2002. Disponível em:10.26512/lc.v8i14.2989.

MONTALVÃO NETO, A. L. Regularidades Discursivas em uma Coleção Didática de Biologia: O Ensino de Genética em sua Relação "Forma-Conteúdo". **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 527-541, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.14483/23464712.18943.

OLIVEIRA NETO, F. F. *et al.* Jogos didáticos no Ensino de botânica: Enraizando e Batalha Algal. **Hoehnea**, v. 49, p. 1-11, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-8906-09-2022.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. *In:* **Congresso Nacional de Educação**, v. 9, p. 3182-3190, 2009.

SOUZA, I. A. de.; REZENDE, T. R. P. S. Jogos como Recurso Didático-Pedagógico para o Ensino de Biologia. **Scientia cum Industria**, v. 4, n. 4, p. 181-183, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v4iss4p181.

SUMÁRIO

21

Gabriel Piassa
Jorge Megid Neto
André Olmos Simões

IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE BOTÂNICA PARA ESTUDANTES DE 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

RESUMO

As práticas de ensino-aprendizagem roteirizadas e centradas na transmissão de conteúdos conceituais, comumente difundidas no ensino de Ciências, mostram-se pouco efetivas na formação de um aluno ativo, reflexivo e crítico perante suas relações cotidianas. Esse cenário alcança,

em particular, o ensino de Botânica tornando-o desestimulante para os estudantes. Sendo assim, objetivamos nesse trabalho o desenvolvimento e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo em Botânica visando responder o seguinte problema de pesquisa: quais os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais construídos pelos estudantes no decorrer da SEI? Para tal, desenvolvemos uma estratégia didática aplicada a salas de 7º Ano do Ensino Fundamental, composta por três atividades: 1) Análise de diferentes espécies de plantas e estabelecimento de critérios para sua identificação; 2) Identificação de espécies de angiospermas através do aplicativo Pl@ntnet® e de chave dicotômica de identificação e; 3) Apresentação de diferentes mídias produzidas pelos alunos associadas a conceitos de biologia vegetal. Dentre os resultados obtidos, destacamos a construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais pelos estudantes, estimulados pelas atividades práticas de natureza investigativa e a importância dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos no desenvolvimento das atividades.

Palavras-chave: ensino de ciências; ensino fundamental anos finais, biologia vegetal, sequência de ensino por investigação.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As atividades de Ciências devem envolver ativamente o aluno, tornando-o protagonista e crítico-reflexivo. Para isso, as atividades práticas devem ser contextualizadas (Krasilchik, 2008) e estimular que os alunos não apenas apreendam os conteúdos programáticos, mas que saibam "falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo" (Carvalho, 2018) Nesse contexto, as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) permitem que o aluno construa conhecimentos a partir de interações com o meio físico e social, enquanto o professor atua como mediador e orientador (Carvalho, 2013).

As SEI têm por objetivo criar condições para que seja possível a construção de conhecimentos por parte dos alunos de

modo autônomo, com a mediação do professor. Carvalho (2011) cita oito pontos que devem ser utilizados para orientar o planejamento das atividades baseadas em SEI e que serviram de orientação para esse trabalho. Sucintamente os pontos orientam para que o estudante tenha um papel ativo no ensino, valorizando a interação aluno-aluno e suas vivências anteriores. Já ao professor cabe elaborar as questões e orientar as atividades, além de possibilitar que o ambiente em sala de aula seja encorajador para que o aluno expresse suas opiniões. Procuramos, ainda, estimular a comunicação final e discussão coletiva dos resultados e conclusões obtidos pelos estudantes.

A pesquisa teve por objetivo desenvolver e implementar uma Sequência de Ensino Investigativo em Botânica para duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, visando responder o seguinte problema de pesquisa: quais os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais construídos pelos estudantes no decorrer da SEI?

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa realizada se caracteriza como uma pesquisa experimental de grupo único, ou sem grupo controle (Teixeira; Megid Neto, 2017). Os dados foram coletados durante a SEI, permitindo manter um monitoramento contínuo da evolução de aprendizagem dos alunos envolvidos nas atividades. O trabalho envolveu um total de 58 alunos de 7º ano do Colégio Villa Lobos da rede particular de ensino de Amparo/SP, distribuídos em duas salas de aula: 7º A (30 alunos) e o 7º B (28 alunos). Os alunos possuíam entre 12-13 anos de idade, tendo cinco aulas diárias de 50 minutos cada, sendo 3 aulas semanais destinadas a Ciências.

Quadro 1 - Atividades desenvolvidas durante a Sequência de Ensino Investigativa

Indicadores	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 3
Tema	Diferentes critérios para Identificação de Grupos Vegetais	Ensino de taxonomia e a viabilidade do aplicativo PI@ ntnet® no ensino de ciências no Brasil	O que aprendi sobre Biologia Vegetal? Confecção de diferentes mídias e exposição.
Objetivo	Compreender características diagnósticos dos principais grupos vegetais.	Compreender a importância da taxonomia na identificação de plantas.	Aplicar de forma sintetizada e coerente conceitos aprendidos ao longo da SEI.
Síntese da Atividade	Amostras de 16 espécies de plantas, pertencentes aos quatro grupos vegetais, foram fornecidas aos alunos sem identificação quanto a espécie e/ou grupo correspondente. Os alunos agruparam as amostras e apresentaram os critérios utilizados para tais agrupamentos.	Os alunos identificaram espécies de plantas encontradas na área do colégio utilizando duas metodologias – o aplicativo PI@ ntnet e uma chave dicotômica de identificação criada previamente para estas plantas.	Os grupos de alunos deveriam apresentar conhecimentos aprendidos durante as aulas da maneira que achassem mais interessante, como vídeos, jogos, músicas ou apresentações em PowerPoint.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Três atividades, descritas no Quadro 1, foram propostas e aplicadas aos estudantes sendo que as duas primeiras atividades partem de situações-problema, como sugerido por Carvalho (2013) e Sasseron e Machado (2017), em que os alunos devem, coletivamente, encontrar soluções para problemas a eles propostos pelo professor. Já na última atividade, os alunos foram os protagonistas totais, desde o planejamento à execução.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na **Atividade 1,** os alunos foram por eles mesmos divididos em 13 grupos. Uma bandeja com as 16 plantas numeradas foi fornecida

para cada grupo, além de instrumentos para manipulação (lupas e pinças). A atividade foi desenvolvida em um dos pátios do colégio.

Os alunos, sem nenhuma exposição teórica anterior, separaram os materiais presentes em cada bandeja em quantos agrupamentos achassem necessários, levando em consideração os critérios que julgassem válidos para essa divisão. Feito os agrupamentos, os alunos comunicaram seus resultados para o restante da sala com o auxílio de PowerPoint e arquivo digital de cada uma das 16 plantas.

Agrupamentos que classificavam soros e esporos como frutos e sementes; folhas pontiagudas como espinhos; estruturas como fino, grosso, pequeno, colorido e macio foram frequentemente observados. Tais critérios também foram utilizados na antiguidade por Teofrasto o qual considerava a morfologia (forma) das plantas importante nos sistemas de classificação (Raven; Evert; Eichhorn, 2007). Atualmente devido a subjetividade da classificação, tais termos acabaram entrando em desuso nas aplicações taxonômicas.

Com a atividade, ficou evidente que os alunos, embora sem conhecimentos científicos prévios sobre os quatro grupos de plantas (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), foram capazes de utilizar ferramentas e conhecimentos próprios, muitos deles atrelados ao tato ou à subjetividade, para agrupar um conjunto de plantas pré-selecionadas. Além disso, desenvolveram conhecimentos procedimentais, como observação, comparação, identificação, comunicação, além de atitudes, como cooperar e trabalhar em equipe.

Na **Atividade 2**, foi solicitado que os alunos se dividissem livremente em grupos. Antes da saída de sala para as áreas verdes do colégio, onde a atividade foi desenvolvida, foram fornecidas orientações sobre como deveriam utilizar o aplicativo Pl@ntnet® para a identificação das espécies de plantas que seriam encontradas no colégio.

Já em campo e munidos do celular e, posteriormente, de uma chave dicotômica fornecida pelo professor, os alunos identificaram

as plantas em três áreas do colégio: Canteiro Frontal, Pátio Interno e Áreas Laterais do Colégio. Das 20 espécies disponíveis para a identificação, o uso do aplicativo permitiu a identificação de 17 indivíduos em nível de espécie, um em nível de gênero e apenas dois não foram identificadas. Com a utilização da chave, 18 espécies foram identificadas em nível específico e duas em nível de gênero.

Os alunos então confeccionaram placas de identificação que foram fixadas junto às plantas identificadas por eles, implicando no desenvolvimento de ações de intervenção e contribuição para o processo de aprendizagem da comunidade escolar. Para Peres (2020) a diversificação de linguagens em sala é fundamental ao educando atual e, nesse sentido, entendemos que a comunicação entre os alunos se mostra igualmente necessária. Acreditamos que a comunicação dos resultados de uma atividade entre os alunos pode aumentar a compreensão que aquele aluno, bem como os demais, possui sobre determinado assunto.

No decorrer da atividade, procedimentos como observação, classificação, identificação, interpretação e comunicação foram desenvolvidos pelos alunos. A aquisição de conhecimentos conceituais também foi alcançada, como: funcionamento de uma chave dicotômica ou do aplicativo; importância da taxonomia e da correta identificação das partes vegetais e seus hábitos. Os alunos evidenciaram, ainda, domínio de práticas e processos da ciência, bem como a capacidade de se posicionar em debates e discussões.

Segundo a classificação de graus de liberdade em atividades experimentais, indicada em Carvalho (2018), consideramos as atividades 1 e 2 como Grau 3.

Na **Atividade 3**, os alunos foram divididos em 11 grupos formados por cinco a seis pessoas cada e deveriam apresentar, da maneira que desejassem, um dos conteúdos desenvolvidos ao longo das aulas teóricas ou práticas, demonstrando assim capacidade de interpretação e comunicação de conceitos teóricos e práticos

adquiridos. A apresentação foi realizada durante quatro aulas de 50 minutos cada. Mídias como vídeos contendo paródias e apresentações em slides foram as opções predominantes dos grupos, mas também houve apresentação de cartazes, teatro simulando aula e elaboração de jogos. Esta atividade pode ser considerada como de Grau 4 segundo classificação indicada em Carvalho (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando responder quais os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais construídos pelos estudantes no decorrer da SEI, nesta pesquisa pudemos notar que a aplicação da SEI em Botânica, com atividades previamente planejadas e elaboradas, e o posicionamento ativo do aluno em sala de aula é possível dentro do contexto da escola particular onde comumente existe um cronograma pré estabelecido de aulas. Além disso, constatamos que os conhecimentos prévios dos estudantes, adquiridos em anos escolares anteriores ou em momentos extraescolares, foram utilizados, juntamente aos adquiridos e supracitados, ao longo das atividades da SEI e facilitaram a resolução dos problemas propostos.

Por fim, contrariando nossas expectativas iniciais sobre a identificação de espécies vegetais, observamos que os alunos ao assumirem um papel ativo durante a segunda atividade preferiram o uso das chaves dicotômicas de identificação ao invés da utilização do aplicativo PI@ntnet®, mesmo este também atendendo os objetivos da atividade. Acreditamos que a preferência esteja atrelada ao fato de a chave dicotômica fornecer um resultado mais imediato aos alunos acerca da identificação.

Esperamos, com esta pesquisa, ampliar o interesse dos professores pelo ensino por investigação e contribuir para a formação de estudantes mais autônomos, críticos e criativos.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). LONGHINI, M.D (Org.). **O uno e o diverso na Educação**. Uberlândia/MG: Edufu, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A.M.P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, dez. 2018. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4852/3040/15317. Acesso em: 21 mar. 2025.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; FORNI-MARTINS, E.R. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Rima, 2006.

KRASILCHIK, M**. Práticas de Ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2008.

PEREIRA, A. **Educação para a ciência**. Lisboa: Universidade Aberta, 2002.

PERES, J. C. **Linguagem verbal e não verbal no ensino de biologia**. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado), Uninove, São Paulo, 2019. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/2181/2/Janaina%20Campos%20Peres.pdf. Acesso em: 21 mar. 2025.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. v 2. Rio de Janeiro: Guanabara Koogsan, 2007.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática:** inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica:** primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2011.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJRs4bd/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 mar. 2025.

SUMÁRIO

22

Everton Barbosa Bertaglia
Felipe Barbosa Dias
Igor Martin Pereira

A NATUREZA INSPIRADA:
A BIOMIMÉTICA COMO UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

RESUMO

A Biomimética é uma abordagem interdisciplinar que busca inspiração na natureza para resolver desafios humanos, promovendo soluções resilientes e sustentáveis. No âmbito educacional, a Biomimética proporciona uma oportunidade única para integrar conhecimentos de biologia, design e engenharia, incentivando o pensamento crítico e criativo dos estudantes. O objetivo deste relato de experiência é compartilhar os pressupostos teóricos adotados, processos percorridos, produtos gerados e as potencialidades e desafios de trabalhar interdisciplinarmente com a Biomimética em três turmas do ensino fundamental II numa escola pública na cidade de São Paulo.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em design; aprendizagem baseada em projetos; tecnologias para aprendizagem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências atualmente enfrenta o desafio de engajar estudantes em um mundo cada vez mais complexo e interconectado. Abordagens tradicionais, muitas vezes focadas na memorização de conteúdo, podem não ser suficientes para desenvolver as habilidades de pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas necessárias para os desafios contemporâneos (Fortus *et al.*, 2015). Nesse contexto, a busca por metodologias de ensino mais ativas e interdisciplinares torna-se essencial, especialmente em escolas públicas, onde o acesso a recursos e a diversidade de experiências dos estudantes demandam abordagens pedagógicas inovadoras e relevantes que se relacionem com desafios concretos. No âmbito do Currículo da Cidade de São Paulo, preconiza-se uma educação integral que conecte os saberes científicos com as experiências dos estudantes, fomentando a construção de conhecimentos significativos e a aplicação prática em suas vidas (São Paulo, 2023). A Biomimética, abordagem interdisciplinar inspirada na natureza, surge como uma potencial estratégia para responder a esses desafios.

A BIOMIMÉTICA COMO UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NA ESCOLA

Diante desse cenário, foi proposto um projeto interdisciplinar para o Ciclo Autoral do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal de São Paulo, utilizando a Biomimética como abordagem central. Sua escolha se justifica pelo potencial de integrar Biologia, design e engenharia de forma prática, estimulando a observação da natureza como fonte de soluções inovadoras (Benyus, 1997). A biomimética, alinhada ao Currículo da Cidade, pode estimular investigação, experimentação e aplicação científica, promovendo autonomia e pensamento crítico (São Paulo, 2023).

SUMÁRIO

PROCESSOS E PRODUTOS

Fundamentados em pesquisas que destacam a Biomimética como abordagem pedagógica eficaz para a compreensão conceitual e aplicação prática (Jamei; Vrcelj, 2021; Ilieva *et al.*, 2022), e que exercícios com comparações analógicas melhoram a internalização do conhecimento (Stevens *et al.*, 2021), adotamos a Aprendizagem Baseada em Design (DBL) como metodologia para aplicá-la. Essa metodologia se mostra promissora no desenvolvimento de habilidades (Stevens *et al.,* 2021) e na aplicação contextualizada do conhecimento (Gardner, 2012). A integração de princípios de design natural, com feedback e prática, também impulsiona o sucesso em design sustentável (Fried *et al.*, 2020). Assim, com base nesses princípios, implementamos um projeto interdisciplinar de Biomimética nas aulas de Ciências e Educação Digital para estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de escola pública municipal de São Paulo.

Desse modo, dentre os 18 grupos criados nas turmas do 8º ano (8ºA e 8ºB) e do 9º ano (9ºA), 6 grupos trabalharam diretamente com Biomimética (Quadro I).

Quadro I - Temas e objetivos definidos para o desenvolvimento do projeto por grupo

Grupo	Ano/Turma	Tema	Objetivo
1 e 2	8ºA e 8ºB	Organismos adaptativos e aplicação ao design de infraestrutura	Projetar um protótipo bioinspirado em um organismo específico, reconhecido por suas adaptações às condições climáticas locais
3 e 4	8ºA e 8ºB	Sistemas de captação de água inspirados em folhas	Desenvolver sistemas bioinspirados e eficientes de coleta e filtragem de água; Investigar a captação de água da chuva por folhas e aplicar para projetar protótipos para uma cidade modelo

5	9ºA	Painéis solares inspirados em folhas	Projetar painéis solares bioinspirados para maior eficiência energética. Explorar tecnologia PV-leaf e investigar a transpiração foliar para resfriamento e melhoria da performance de painéis solares
6	9ºA	Transporte público baseado em levitação magnética	Desenvolver um sistema de transporte público bioinspirado em levitação magnética para eficiência energética

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

O projeto foi desenvolvido entre os meses de setembro e dezembro de 2024. No âmbito das aulas de Ciências, foram promovidos 15 encontros de orientação, com duas horas-aula de 45 minutos cada. Em Educação Digital, houve uma hora-aula por semana para desenvolvimento do projeto (Figura 1) ao longo do mesmo período.

Figura 1 - Grupos de estudantes realizando as atividades propostas durante os encontros de orientação



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Durante os encontros, os professores orientadores acompanharam os grupos, propondo desafios, incentivando pesquisas e orientando a construção dos protótipos (Figura 2). Para isso, foram elaborados planos de aula com roteiros entregues aos estudantes, contendo objetivos, tarefas e conexões entre os encontros, garantindo um aprendizado estruturado. Os alunos registraram diariamente suas experiências nos Diários de Bordo. Com apoio do Laboratório de Educação Digital, os grupos utilizaram recursos como programação, modelagem digital, impressão 3D, pesquisa online e

SUMÁRIO

análise de dados, ampliando as possibilidades de investigação. Ao final, cada grupo apresentou um seminário com os aprendizados e resultados obtidos.

Figura 2 - Modelagem digital e impressão 3D de um dos protótipos bioinspirados nos pinguins (grupos 1 e 2)



Fonte: Arquivo pessoal (2025).

A avaliação do projeto combinou estratégias formativas e somativas. O acompanhamento das tarefas permitiu avaliar o progresso dos estudantes, e os seminários finais foram analisados com base em critérios como clareza, organização, domínio do conteúdo, respostas, autoavaliação e avaliação entre pares. Também foi aplicado um formulário com questões abertas para obter um feedback qualitativo sobre a experiência.

POTENCIALIDADES E DESAFIOS

O projeto de Biomimética se mostrou satisfatório em várias frentes educativas, dando aos estudantes autonomia para resolução de problemas, que trabalhavam em coletivo do início ao fim das atividades propostas. Essa autonomia no processo de aprendizagem é um aspecto fundamental para o desenvolvimento da motivação intrínseca e do engajamento dos estudantes (Ryan; Deci, 2000; Pessoa, 2022).

Ao permitir que os alunos escolham os organismos e desafios urbanos a serem investigados, o projeto promoveu um senso de pertencimento e relevância, elementos chave para um aprendizado mais eficaz e duradouro (Hattie, 2012). Foi possível perceber que os agrupamentos produtivos facilitaram a troca de saberes entre estudantes de diferentes níveis, como previsto no Currículo da Cidade de São Paulo. Este trabalho colaborativo, central na proposta pedagógica, alinhou-se com as recomendações da literatura sobre aprendizagem em Ciências e Biologia, que destacam os benefícios da interação entre pares para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas (Slavin, 1996). A heterogeneidade dos grupos, mencionada como um facilitador da troca de saberes, é um ponto positivo, pois a diversidade de perspectivas enriquece o processo de aprendizagem e promove a inclusão (Johnson D. e Johnson R., 1999).

A prática investigativa com protótipos tornou o aprendizado concreto e significativo, conectando saberes científicos e de educação digital a aplicações reais, alinhando-se aos achados de Fortus *et al.* (2015), por promover a aplicação prática do conhecimento, a resolução de problemas autênticos e a integração entre teoria e prática. A criação de protótipos, em particular, ofereceu aos estudantes a oportunidade de concretizar suas ideias, testar suas hipóteses e vivenciar o processo de design e engenharia de forma tangível (Hmelo-Silver; Duncan; Chinn, 2007). Ao mesmo tempo, alguns desafios se mostraram presentes durante o desenvolvimento do projeto, como o de sincronizar o planejamento e a burocracia na obtenção de itens específicos, o que demandou proatividade e flexibilidade docente.

Finalizando, o feedback escrito dos estudantes revelou uma relação majoritariamente positiva com o projeto de Biomimética, ainda que com nuances. A experiência foi descrita como agradável e estimulante, com destaque para o caráter prático e experimental das atividades. Expressões como "legal", "muito legal", "ótimo", "divertido" e "interessante" foram recorrentes, indicando engajamento genuíno. O "colocar a mão na massa" tornou o aprendizado mais concreto

e memorável, em contraste com aulas tradicionais. Também foram mencionados como positivos o aprendizado de novos conceitos científicos e a descoberta da Biomimética, demonstrando o alcance dos objetivos pedagógicos. Por outro lado, surgiram sugestões de melhoria. O trabalho em grupo, valorizado por alguns, foi considerado desafiador por outros, devido à colaboração desigual e conflitos interpessoais, sugerindo revisão nas estratégias de agrupamento e acompanhamento. Tais desafios são comuns em propostas colaborativas e indicam a importância da mediação e da promoção de participação equitativa (Cohen, 1994). A literatura oferece ferramentas para isso (Gillies, 2017). Alguns alunos desejaram maior autonomia na formação dos grupos ou mais afinidade entre os membros. Também foi apontada a necessidade de mais tempo para desenvolver os projetos e melhorias nos equipamentos e temas, demonstrando o desejo por um projeto ainda mais completo e envolvente.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a comunidade escolar, especialmente aos gestores(as), por colaborarem com o desenvolvimento deste projeto durante o ano letivo; ao grupo MetaRecicla, por proporcionar aos estudantes uma visita guiada à estação de metarreciclagem; e por último, mas não menos importante, aos estudantes participantes deste projeto, protagonistas do processo de ensino-aprendizagem proposto.

REFERÊNCIAS

BENYUS, J. M. **Biomimicry:** Innovation Inspired by Nature. William Morrow, 1997.

COHEN, E. G. Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. **Review of Educational Research**, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994.

FORTUS, D.; KRAJCIK, J.; REISER, B. J.; SHWARTZ, Y.; KOPPERMAN, J.; FERRY, B.; WIJAYA, W.; ZILBERSTEIN, J. DBLTM in the wild: Implementation and impact of design-based learning units in urban classrooms. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 52, n. 6, p. 855-883, 2015.

FRIED, E.; MARTIN, A.; ESLER, A.; TRAN, A.; CORWIN, L. Design-based learning for a sustainable future: student outcomes resulting from a biomimicry curriculum in an evolution course. **Evolution:** Education and Outreach, v. 13, p. 1-22, 2020.

GARDNER, G. E. Using biomimicry to engage students in a design-based learning activity. **The American Biology Teacher**, v. 74, n. 3, p. 182-184, 2012.

GILLIES, R. M. Cooperative learning: Review of research and applications to mathematics and science teaching. **International Journal of Educational Research**, v. 81, p. 127-149, 2017.

HATTIE, J. **Visible Learning for Teachers:** Maximizing Impact on Learning. Routledge, 2012.

HMELO-SILVER, C. E.; DUNCAN, R. G.; CHINN, C. A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). **Educational Psychologist**, v. 42, n. 2, p. 99-107, 2007.

ILIEVA, L.; URSANO, I.; TRAISTA, L.; HOFFMANN, B.; DAHY, H.. Biomimicry as a sustainable design methodology - Introducing the 'Biomimicry for Sustainability' framework. **Biomimetics**, v. 7, n. 2, p. 37, 2022.

JAMEI, E.; VRCELJ, Z. Biomimicry and the built environment, learning from nature's solutions. **Applied Sciences**, v. 11, n. 16, p. 7514, 2021.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning Together and Alone:** Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. Allyn and Bacon, 1999.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, n. 1, p. 54-67, 2000.

SÃO PAULO (SP). Acervo Digital SME. Currículo da Cidade: **Educação Ambiental:** orientações pedagógicas. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação, 2023.

SLAVIN, R. E. Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. **Contemporary Educational Psychology**, v. 21, n. 1, p. 43-69, 1996.

STEVENS, L.; KOPNINA, H.; MULDER, K.; VRIES, M. Biomimicry design thinking education: A base-line exercise in preconceptions of biological analogies. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 31, p. 797-814, 2021.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

23

Fabiana Guerra da Silva
Wagner Moreira da Silva
Jéssica Miranda e Souza

AS CONTRIBUIÇÕES DE UMA PROPOSTA DE DUPLA DOCÊNCIA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

RESUMO

O texto apresenta um relato de docentes de um curso de licenciatura em ensino de ciência sobre duas experiências de dupla docência. A proposta surgiu da necessidade de aprimorar o conhecimento docente, considerando uma perspectiva interdisciplinar. Destacaremos a experiência de dupla docência em duas Unidades Curriculares (UC) do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. A primeira, intitulada *Projetos Integradores em Ciências*, faz parte do Eixo Formador: Didáticas em Ciências da Natureza e é oferecida no último ano do curso, ministrada por professores de Biologia e Física. A segunda, chamada *Biodiversidade, Origem e Evolução*

dos Seres Vivos, integra o Eixo Formador: Conhecimentos Específicos em Ensino de Ciências da Natureza, é oferecida no primeiro ano do curso e foi ministrada por uma professora de Biologia e uma professora de Física. A proposta de dupla docência tem se destacado no curso, e contribuído para que os próprios professores reflitam sobre o desenvolvimento dos conteúdos e das abordagens pedagógicas de maneira mais integrada e contextualizada, a partir de suas próprias práticas pedagógicas.

Palavras-chave: formação inicial; professores do ensino superior; interdisciplinaridade; dupla docência; Ciências da Natureza.

INTRODUÇÃO

Os cursos de licenciatura da faculdade se destacam por uma proposta pedagógica inovadora, com foco na formação de professores por área de conhecimento. O currículo, alinhado às diretrizes do Ministério da Educação e do Conselho Nacional de Educação, visa preparar os futuros professores para atuar de forma integrada e contextualizada em Biologia, Química e Física.

O currículo do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza foi estruturado em quatro Eixos Formadores, que articulam as dimensões essenciais da formação docente, sendo eles:

1. **Educação e profissionalização docente**: visa analisar teorias educacionais, filosóficas e sociológicas em diálogo com o cotidiano escolar e projetos não formais de educação.

2. **Didáticas em Ciências da Natureza**: aborda a compreensão histórica e social do Ensino de Ciências na Educação Básica e o desenvolvimento de práticas metodológicas.

3. **Conhecimentos interdisciplinares em Ciências da Natureza**: A composição interdisciplinar em Ciências da Natureza segue três direcionamentos: integrar Biologia, Física e

SUMÁRIO

Química em temas como Educação Ambiental e Ciências dos Materiais, aproximar temáticas comuns às três áreas, e focar na linguagem e natureza do conhecimento científico, destacando sua integração.

4. **Conhecimentos específicos em Ciências da Natureza**: unidades curriculares para desenvolver conteúdos e habilidades específicas da Biologia, Física e Química, tratados.

Esses eixos integram conhecimentos específicos das ciências da natureza e sua articulação com os processos ensino e aprendizagem, visando uma formação integrada de professores de Ciências no Ensino Fundamental e de Biologia, Física e Química no Ensino Médio.

INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Para Fazenda (2006), a interdisciplinaridade vai além da simples relação entre disciplinas, integrando conteúdos, estratégias e procedimentos para promover uma aprendizagem mais contextualizada. Ela é essencial para a formação de professores, abrangendo não apenas os conteúdos específicos, mas também habilidades como educação inclusiva, resolução de conflitos, interação com alunos e comunidade, participação pedagógica e uso de tecnologias.

O Projeto Pedagógico do Curso (SESI, 2021) destaca a interdisciplinaridade como uma nova forma de interação no processo de ensino-aprendizagem, transformando as relações entre professores e alunos. Ela busca metodologias que promovam diversas formas de interação e contextualizem os conhecimentos, superando a fragmentação do saber e aproximando o conhecimento escolar do cotidiano dos estudantes, fortalecendo a conexão entre teoria e prática e preparando os licenciandos para os desafios da educação contemporânea.

Contudo, um dos desafios a ser superado é a própria formação dos docentes da Faculdade que, de maneira geral, fez-se de forma segmentada e, por isso, pouco interdisciplinar.

Para isto, o curso propõe que algumas unidades curriculares sejam ministradas, em dupla docência, por docentes de diferentes especialidades, incentivando maior integração de conteúdos e promovendo interações entre diversas áreas do conhecimento.

A proposta de dupla docência se destaca no curso, permitindo que os professores reflitam de maneira mais integrada e contextualizada sobre o desenvolvimento dos conteúdos e abordagens pedagógicas a partir de suas práticas.

O RELATO SOBRE AS DUPLAS DOCÊNCIAS

Neste relato, destacaremos a experiência de dupla docência em duas Unidades Curriculares (UC) do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. A primeira, intitulada *Projetos Integradores em Ciências*, faz parte do Eixo Formador: Didáticas em Ciências da Natureza. A segunda, chamada *Biodiversidade, Origem e Evolução dos Seres Vivos*, integra o Eixo Formador: Conhecimentos Específicos em Ensino de Ciências da Natureza.

No primeiro semestre de 2024, a UC *Projetos Integradores em Ciências* foi ministrada por uma professora formada em Licenciatura em Ciências Biológicas, juntamente com um professor formado em Licenciatura em Física. Na mesma época, a UC *Biodiversidade, Origem e Evolução dos Seres Vivos* foi oferecida em dupla docência, com uma professora formada em Licenciatura em Ciências Biológicas e outra professora formada em Licenciatura em Física.

A UC *Projetos Integradores em Ensino de Ciências* já propõe, em sua essência, uma abordagem interdisciplinar, o que facilita a

integração entre diferentes áreas do conhecimento. Além disso, por ser oferecida no último ano do curso, essa UC permite que os estudantes estejam mais preparados e familiarizados com essa abordagem, uma vez que a interdisciplinaridade é um eixo central de todas as propostas do curso.

Na UC *Biodiversidade, Origem e Evolução dos Seres Vivos*, o cenário é mais desafiador, pois os graduandos estão no início do curso e, de maneira geral, ainda não estão familiarizados com a abordagem interdisciplinar nem com a dinâmica de dupla docência. Além disso, por se tratar de conteúdos mais específicos da disciplina de Biologia, o trabalho em dupla docência exigiu uma grande articulação entre as professoras.

Com base nas avaliações finais realizadas pelos docentes responsáveis pelo desenvolvimento da proposta, a experiência de dupla docência foi extremamente gratificante e contribuiu significativamente para o aprimoramento da prática docente.

Na UC *Projetos Integradores em Ensino de Ciências*, ocorreram dois eventos de grande relevância. O primeiro foi uma oficina sobre Equidade Social por meio de histórias em quadrinhos (HQs), conduzida por uma professora convidada, que apresentou diversas estratégias didáticas para abordar temas como preconceito, discriminação, racismo, justiça social e fanatismo religioso dentro da escola pública. O segundo evento foi uma saída pedagógica para a palestra "Por Uma Sociedade Antirracista", ministrada por Djamila Ribeiro.

Em ambas as atividades, os graduandos foram convidados a refletir sobre como vivemos em uma sociedade estruturada sobre o racismo, que se construiu pela exploração sistêmica de negros e indígenas. Nesse contexto, fomos condicionados a reproduzir e perpetuar o racismo, que se mantém como alicerce da máquina social. A partir dessa problemática e em articulação com o contexto escolar, os licenciandos foram convidados a desenvolver propostas de projetos que abordassem as temáticas de Equidade Social e Educação Antirracista.

Neste caminho, Fazenda (2006) enfatiza que a interdisciplinaridade não pode se limitar em apenas um método ou técnica, mas uma atitude diante do conhecimento e da prática educativa. Ela propõe que a interdisciplinaridade exige uma postura de abertura, diálogo e disposição para superar as fronteiras entre as disciplinas, promovendo uma visão mais integrada do saber. Dessa forma, ao longo da proposta, os discentes criaram projetos integradores em diferentes eixos temáticos, como Terra e Universo, Matéria e Energia, e Vida e Evolução, apresentando-os em diversos momentos do curso, juntamente com a leitura e discussão de textos cuidadosamente planejados.

Na UC *Biodiversidade, Origem e Evolução dos Seres Vivos*, as estratégias de trabalho incluíram discussões sobre a natureza da ciência e o processo de construção do conhecimento científico, destacando-se como um ponto importante e promissor. Foram privilegiadas práticas experimentais e investigativas, caracterizadas por problemas abertos e sem modelos pré-estabelecidos, assim como, atividades dinâmicas e colaborativas, visando um processo de aprendizagem coletivo e participativo e promovendo envolvimento e engajamento através de reflexões em grupo e individuais.

Essa abordagem estimulou o pensamento crítico e a criatividade dos alunos e reforçou as discussões sobre o contexto histórico e social da construção das ideias científicas. Fazenda (2006) também destaca a necessidade de diálogo constante entre os diferentes saberes e profissionais. Para ela, a interdisciplinaridade só se concretiza quando há uma efetiva colaboração entre os envolvidos, respeitando as especificidades de cada área, mas buscando pontos de convergência para resolver problemas complexos. Ao conectar a reflexão sobre as práticas investigativas com a história da ciência, os estudantes puderam compreender melhor como as teorias evolutivas e outras hipóteses científicas foram desenvolvidas e como elas se inserem em contextos culturais e históricos específicos, o que pode ser evidenciado pelas próprias falas dos estudantes que relataram nunca terem refletido sobre essas questões.

SUMÁRIO

CONCLUSÃO

A partir dos relatos e avaliações dos docentes envolvidos, podemos afirmar que a experiência de dupla docência em um curso de licenciatura oferece contribuições significativas para os professores universitários. Entre as principais vantagens, destaca-se o estímulo à colaboração, que permite o compartilhamento de práticas pedagógicas, abordagens e estratégias de ensino, enriquecendo o trabalho dos professores. Além disso, docentes de áreas distintas têm a oportunidade de integrar conteúdos e abordagens de forma mais ampla, promovendo uma visão holística e interconectada do conhecimento para os estudantes. A troca constante de experiências entre os professores favorece uma reflexão contínua sobre suas práticas pedagógicas, possibilitando ajustes e inovações no ensino. A presença de dois docentes também torna possível a utilização de metodologias variadas, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas para os alunos. A colaboração mútua facilita o apoio durante o desenvolvimento das atividades de ensino e a troca de feedback sobre o desempenho dos estudantes, resultando em um acompanhamento mais eficaz. Por fim, a experiência de dupla docência proporciona aos professores a oportunidade de aprimorar suas competências, tanto no ensino quanto na gestão da sala de aula, ampliando suas perspectivas sobre a docência.

REFERÊNCIAS

FAZENDA, I. C.A. **Interdisciplinaridade na Formação de Professores:** da teoria à prática. Canoas: Ed.ULBRA, 2006.

SESI, Faculdade de Educação. **Projeto Pedagógico do Curso de licenciatura em Ciências da Natureza**, 2021. Disponível em: https://www.faculdadesesi.edu.br/wp-content/uploads/2024/04/PPC_CN_2021_v_19_12_2023-1.pdf.Acesso em: 01 abr. 2025.

SUMÁRIO

24

Felipe Barbosa Dias
Martha Marandino

A CONTROVÉRSIA DO USO DE ANIMAIS EM EXPOSIÇÕES DE MUSEUS DE CIÊNCIAS:
O QUE PENSA QUEM VISITA ESSES ESPAÇOS?

RESUMO

Questões Sociocientíficas Controversas podem ser tópicos trabalhados nos museus de ciências, implicando, assim, em diversos desafios, como tratar de temas sensíveis que podem vir a afastar ou causar impressões negativas nos públicos. O objetivo desta pesquisa é investigar as percepções, atitudes e valores do público adulto acerca do uso de animais, vivos ou não, em exposições de museus de ciências brasileiros e portugueses. Realizamos três estudos de caso nas seguintes exposições: i) Museu Biológico do Instituto Butantan; Aviário do Zoológico de Salvador;

e "Variações Naturais" do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa. O nosso objeto de estudo consiste em analisar o discurso dos visitantes; para tal, realizamos entrevistas com 42 indivíduos adultos. Por meio de uma análise temática indutiva, conseguimos desenvolver um conjunto de categorias, composto por duas dimensões principais e seus respectivos atributos. Dentre os aspectos que vieram à tona, percebemos algumas questões mais presentes que outras. As tensões voltadas ao bem-estar animal e a função dos zoológicos, por exemplo, foram as que mais apareceram nos códigos de fala gerados nas duas entrevistas analisadas até o momento.

Palavras-chave: questões sociocientíficas controversas; exposição de animais; pesquisa de público.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

De acordo com Pedretti, Navas-Iannini e Nazir (2018), as controvérsias podem ser categorizadas como internas ou externas à ciência. A primeira refere-se às questões que suscitam informações inconclusivas ou dissidentes na comunidade científica. Já a segunda, ao extrapolar o campo das ciências e relacionar-se com a sociedade, tornam-se questões sujeitas à ação de crenças e valores, e estão influenciadas diretamente por fatores culturais, políticos, sociais e religiosos, por exemplo.

Ao analisar uma controvérsia é preciso ter em mente a realidade do fenômeno que caracteriza a sua existência, a aceitabilidade dos seus procedimentos e as teorias que a circundam. Por isso, durante o exercício analítico, é preciso equiparar a atenção dada ao conhecimento científico e às crenças, sejam elas individuais ou coletivas. Somado a isso, Delicado (2009) diz que diversas controvérsias são comuns para os estudos da sociologia por invocarem o envolvimento de diferentes atores sociais que pertencem tanto ao universo científico, quanto à sociedade.

SUMÁRIO

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS CONTROVERSAS E MUSEUS

As controvérsias, que se fazem presentes no movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), podem ser trabalhadas nos museus de ciências (Pedretti, 2004). Nas exposições, tal abordagem implica em diversos desafios, como tratar de temas sensíveis que podem vir a afastar ou causar impressões negativas nos públicos. Por outro lado, pode promover uma maior efetividade quanto ao engajamento dos mesmos (Navas; Contier; Marandino, 2007) e potencializar tanto as relações entre as diferentes naturezas dos temas controversos, como às respostas geradas nos visitantes em termos de crenças, sistemas de valores e considerações morais (Pedretti, 2004). Apesar disso, pesquisas realizadas por Contier (2009) e Delicado (2009) apontam a baixa representatividade que as relações CTSA e as controvérsias possuem em exposições brasileiras.

Ao pararmos para pensar em temas sociocientíficos que possuem natureza controversa em algum grau, seja interna ou externa à ciência, identificamos uma ampla gama de possibilidades temáticas. Para esses temas, optamos por utilizar o conceito de Questões Sociocientíficas Controversas (QScC). Por ser um tema sociocientífico bastante recorrente na mídia, provocar tensões na sociedade, desdobrar-se continuamente nas esferas do poder público por meio de implementação de leis e regulamentos governamentais, além de apresentar afinidades com a trajetória formativa e pessoal do doutorando, o Uso de Animais em Exposições (UAE) é a QScC escolhida para o desenvolvimento desta pesquisa.

Partimos das seguintes questões norteadoras: *Qual a percepção dos públicos do Brasil e Portugal sobre o uso de animais em exposições? O que esses públicos pensam sobre o uso de animais vivos nesses contextos? E taxidermizados? Como a controvérsia do*

uso de animais em exposições está presente no discurso de quem visita os museus de ciências estudados? O objetivo geral desta pesquisa é investigar as percepções, atitudes e valores do público adulto acerca do uso de animais, vivos ou não, em exposições de museus de ciências brasileiros e portugueses.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa possui natureza qualitativa (Martins, 2004). O nosso objeto de estudo consiste em analisar o discurso dos públicos visitantes de museus de ciências brasileiros e portugueses, envolvidos na QScC do UAE. Para tal, optou-se pela realização de estudos de caso (Yin, 1984) referentes a museus que exibem animais ao público por meio de duas tipologias expositivas importantes quando o assunto é exposição de animais: os dioramas e as exposições de imersão. Optamos por utilizar, como perspectiva teórico-metodológica, uma análise temática em consonância com as considerações de Creswell (2013).

O campo investigativo desta pesquisa foi a exposição de longa duração do Museu Biológico do Instituto Butantan (São Paulo, Brasil); o Aviário do Zoológico de Salvador (Bahia, Brasil); e a exposição "Variações Naturais" do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MUHNAC). O nosso público-alvo é constituído por indivíduos adultos, sozinhos ou em pequenos grupos, escolhidos aleatoriamente, em visita às exposições dos museus estudados. Ao final da visita, as pessoas eram convidadas a participarem da pesquisa por meio da realização de uma entrevista semiestruturada e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Com o áudio gravado por um aparelho de celular, um total de 42 pessoas foram entrevistadas, sendo 20 no Aviário (AVZ) em

novembro de 2019; 6 no Museu Biológico (MB) entre outubro de 2019 e fevereiro de 2020; e 16 no MUHNAC entre janeiro e março de 2024. No entanto, para esse relato de pesquisa, compartilhamos parte das análises realizadas no discurso de 2 entrevistados, sendo um do AVZ (A05) e outro do MB (B06).

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Por meio de uma análise temática indutiva, conseguimos desenvolver um conjunto de categorias não excludentes sobre o tópico investigativo em questão. Esse conjunto de categorias é caracterizado por duas dimensões principais e seus respectivos atributos, dispostos em uma relação hierárquica com o intuito de organizar o conjunto de dados. A dimensão "*Os animais expostos e seus contextos*" diz respeito aos animais em exposição e os seus variados contextos, sejam eles internos ou externos ao setor/espaço em que ficam expostos, como aqueles voltados à Instituição como um todo. Já a dimensão "*Relação ser humano e meio ambiente*" contempla as diferentes formas que as pessoas podem se relacionar com os animais e demais elementos da natureza, em uma perspectiva mais generalizada, para além do contato dos visitantes com os animais da exposição. Dentre os aspectos que vieram à tona, percebemos algumas tensões mais presentes que outras, com maior reincidência em nossos dados. As tensões voltadas ao bem-estar animal e a função dos zoológicos, por exemplo, foram as que mais apareceram nos códigos de fala gerados nas duas entrevistas analisadas até então.

É comum as pessoas se preocuparem com as condições de vida de animais vivos em exposição e sobre como os mesmos são cuidados pelas instituições onde encontram-se situados. Muitas

vezes ficam curiosas sobre quais práticas de cuidado recebem e se as instalações da exposição garantem a promoção do bem-estar animal. Nossos dados apontam para uma certa predileção por parte do público em observar os animais expressando seus comportamentos naturais, a exemplo da interação que estabelecem com outros indivíduos, quando compartilham o mesmo recinto ou espaço expositivo. Nas palavras do visitante B06: "t*eve uma hora que eu fiquei olhando, observando... parecia, eu acho, que era o guará que tava brigando até com o outro. Então assim, eles interagem mais uns com os outros. Então eu acho que isso é mais interessante.*" Segundo McPhee e Carlstead (2010), a promoção de comportamentos naturais de animais mantidos sob cuidados humanos é de responsabilidade das instituições, elevando, assim, o seu bem-estar. Por outro lado, é comum que haja uma relação de confiança dos cidadãos com as instituições que exibem animais vivos, pois partem da premissa de que há certa preocupação por parte das mesmas em manter os animais saudáveis, inclusive pelo próprio interesse de visitação por parte da sociedade (Clayton; Fraser; Saunders, 2008). Consideramos, assim, que a questão do bem-estar animal é foco de diferentes argumentos que problematizam e colocam em destaque o UAE como um tema controverso.

No âmbito da função dos espaços que expõem animais, o participante B06 traz em sua fala percepções, especificamente sobre o Zoológico de Salvador, onde diz ser preciso dar "*visibilidade*" ao espaço e criar uma "*conscientização da pessoa que visita*", objetivando "*que a pessoa saia daqui, não com o olhar de animal de exibição. Entender que só estão ali de passagem, porque não podem ser reintegrados...*". Por mais que isso não corresponda com a realidade na maioria dos casos (animais vivos expostos estarem de passagem nestas instituições), há um desejo pessoal do visitante de que a relação estabelecida entre os zoológicos e públicos, do ponto de vista da prática institucional, não seja de manter os animais em exibição, e sim a de priorizar a reintegração destes em seu ambiente

natural e, assim, promover o que ele entende por conservação da biodiversidade. Ao ser questionado sobre a exposição de animais, o visitante A05 enfatiza que concorda caso "*o saldo de educação e mobilização para conservação de outros animais na natureza razoavelmente puder compensar*".

A função de conservação dos zoológicos é fundamental nos dias atuais e, segundo Garcia e Marandino (2008), este fato se constitui com uma importante justificativa para continuidade da existência desses lugares, ao invés de somente expor os animais ao público visitante. Ao mesmo tempo, levando em consideração algumas falas dos entrevistados — que afirmam práticas que nem sempre correspondem à realidade institucional —, vale ressaltar que o aspecto comunicativo/educativo desses espaços merece receber a devida atenção. Em nossos dados a exposição dos animais vivos é defendida, mas algumas ressalvas relativas ao grupo animal exposto e a estrutura do espaço expositivo foram destacadas, revelando a complexidade e as tensões presentes no tema. A ideia de existir um compensamento frente ao confinamento dos animais expostos nessas instituições, seja qual for o tipo de espaço expositivo, se faz presente nas percepções de parte do público visitante. Esse "balanço", onde de um lado existe a privação da liberdade do animal exposto, e do outro a conservação de animais selvagens, é um tópico a ser levado em consideração sobre esta QScC.

Quando questionado sobre a opinião do UAE, o participante B06 enfatiza que "*a gente fica dividido*", expondo a tensão sobre o assunto quanto à prática da instituição. Contudo, afirma também que esta "é a única experiência que a gente pode ter pra chegar perto", corroborando com os aspectos apontados por Pivelli e Kawasaki (2015) sobre o papel dos zoológicos em propiciar à sociedade uma experiência direta com a biodiversidade. Atualmente a permanência ou extinção dos zoológicos é pauta da discussão em diferentes grupos sociais, sendo considerados um problema de cunho ético, plural e global (Fischer *et al.*, 2017). Por esta razão, ainda que levando em

conta as diversas potencialidades em expor animais para o público, aspectos contraditórios, incômodos e ponderações estão presentes nas percepções das pessoas sobre os zoológicos e se relacionam com as críticas quanto à manutenção dos animais em cativeiro, independente das condições a eles atribuídas.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos ao Museu Biológico do Instituto Butantan, ao Parque Zoobotânico de Salvador e ao MUHNAC pela colaboração ao atender nossa solicitação para coletar os dados desta pesquisa nas suas respectivas exposições; à CAPES pela bolsa PrInt concedida, possibilitando a realização do doutorado sanduíche em Lisboa.

REFERÊNCIAS

CLAYTON, S.; FRASER, J.; SAUNDERS, C. Zoo experiences: conversations, connections, and concern for animals. **Zoo biology**. v. 28, n. 5, p. 377-397. 2008.

CONTIER, D.. **Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciências.** Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. s.n., 2009.

CRESWELL, J. **Qualitative inquiry and research design:** choosing among five approaches. London: SAGE Publications Ltd. 3 ed. 2013.

DELICADO, A. **Scientific controversies in museums: notes from a semi-peripheral country.** Lisbon, Portugal, 2009.

FISCHER, M.; PROHNII, S.; ARTIGAS, N.; SILVERIO, R. A. Os zoológicos sob a perspectiva da bioética ambiental: uma análise a partir do estudo de caso dos felídeos cativos. **Revista Iberoamericana de Bioética**. v. 4, p. 1-17. 2017.

GARCIA; V.; MARANDINO, M.. Zoológico: que imagem estamos passando? *In:* LOZANO, M.; SÁNCHEZ-MORA, C. (Eds.). **Evaluando la comunicación de la ciencia:** Una perspectiva latinoamericana, México: CYTED, AECI, DGDC-UNAM, p. 83-94. 2008.

MARTINS, H. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.

McPHEE, E.; CARLSTEAD, K. T**he importance of maintaining natural behaviors in captive mammals**. University of Chicago Press. Chicago, p. 303-313. 2010.

NAVAS, A.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *In:* **Ciência & Ensino** (Online). v. 1, p. 1-12, 2007.

PEDRETTI, E. Perspectives on learning through research on critical issues-based science center exhibitions. **Science Education**, v. 88, n. 1, p. 34-47. 2004.

PEDRETTI, E.; NAVAS-IANNINI, A.; e NAZIR, J. 'Exploring controversy in science museums: non-visitors and the body worlds exhibits'. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 18, n. 2, p. 98–113. 2018.

YIN, R. **Case study research:** Design and methods. Beverly Hills, CA: Sage, 1984.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

25

Fausto de Oliveira Gomes

"MISSÃO CORPO HUMANO": UM JOGO COLABORATIVO SOBRE A INTERAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS VITAIS

RESUMO

O jogo "Missão Corpo Humano" foi desenvolvido como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Biologia, com foco na integração dos sistemas vitais e na busca pela homeostase. Elaborado de forma colaborativa com alunos do 8º ano, o jogo propõe uma abordagem cooperativa, na qual todos os participantes ganham ou perdem juntos, incentivando o trabalho em equipe e a reflexão crítica. O processo incluiu a definição dos objetivos, criação de tabuleiros e cartas, e múltiplos testes que resultaram em ajustes contínuos. Aplicado em sala de aula e apresentado em uma mostra cultural, o jogo demonstrou eficácia na compreensão de conceitos complexos, como circulação sanguínea, e no desenvolvimento de habilidades como autonomia e organização. Fundamentado na pedagogia problematizadora de Paulo Freire (1970), o jogo promoveu discussões

fundamentadas na produção de jogos educativos. Os resultados evidenciam o potencial desses jogos para diversificar o ensino de Biologia, tornando-o mais dinâmico, interativo e significativo. Além disso, ele contribui para a alfabetização científica, preparando os estudantes para atuar de forma crítica em questões relacionadas à ciência e saúde. O jogo pode ser adaptado para outras séries e contextos educativos, ampliando seu alcance e impacto.

Palavras-chave: jogos didáticos, ensino de Biologia, alfabetização científica, metodologias de ensino, sistemas circulatórios.

CONTEXTO GERAL

O jogo "Missão Corpo Humano" foi desenvolvido com o objetivo de abordar a função integradora dos sistemas circulatórios no corpo humano, promovendo uma compreensão ampla do funcionamento dos sistemas vitais e da homeostase. Partindo da necessidade de envolver os alunos de forma ativa no processo de produção do jogo e no seu desenvolvimento conceitual, a proposta incluiu a resolução de problemas durante a elaboração do jogo, tomadas de decisão após ciclos argumentativos utilizando materiais didáticos como fontes de informação para fundamentar as decisões e ideias dos participantes.[3]

A utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia tem sido uma estratégia pedagógica eficaz para facilitar a compreensão de conceitos complexos e promover o engajamento dos alunos. Dessa forma, o planejamento e a construção do jogo desempenham um papel relevante na construção do conhecimento científico a partir das trocas com outros alunos (Silva, 2024) e para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa dada a preocupação com a coerência entre as escolhas realizadas e o conteúdo de Ciências.

3 Essas aulas e os testes de aplicação foram realizados em uma escola particular da grande São Paulo

SUMÁRIO

Envolver os alunos na criação de um jogo educativo promove uma educação dialógica e crítica. Todas as atividades focadas na criação do jogo foram idealizadas como parte da estratégia de engajar os alunos na construção ativa do conhecimento, incentivando a reflexão sobre os processos biológicos e a integração dos sistemas do corpo humano.

O jogo "Missão Corpo Humano", criado pelos alunos do oitavo ano do ensino fundamental desafia os participantes a solucionar problemas fisiológicos sorteados no começo de cada partida. Para atingir os objetivos, os participantes precisam tomar decisões e discutir coletivamente soluções. Essa dinâmica promove não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas e colaborativas. Assim, o jogo transforma a sala de aula em um espaço de diálogo e investigação, no qual os estudantes, ao participarem do jogo, são os responsáveis pelo próprio percurso de pesquisa e de estudo.

A adoção de jogos didáticos no ensino de Biologia, incluindo os processos de produção do mesmo, também encontra suporte em análises que destacam sua capacidade de tornar o aprendizado mais atrativo e interativo. Campos, Bortoloto e Felício (2003) ressaltam que esses recursos facilitam a assimilação de conceitos complexos. Já Chagas *et al.* (2017) identificam que os jogos promovem ambientes que favorecem a autonomia, reflexão crítica e a conexão dos conteúdos com o cotidiano.

CRIAÇÃO DO JOGO

O processo de concepção do jogo foi marcadamente colaborativo, com os alunos participando das decisões e discussões sobre suas dinâmicas e componentes. A ideia inicial, proposta pelo professor, foi de criar um jogo cooperativo, onde todos ganham ou perdem

juntos, uma abordagem que não apareceu nos levantamentos prévios realizados sobre os tipos de jogos conhecidos pelos alunos. Essa escolha visou promover o contato com formatos alternativos de jogos de tabuleiro e a compreensão do funcionamento integrado dos sistemas do corpo humano durante a elaboração das regras, da dinâmica e das peças do jogo.

As etapas de desenvolvimento iniciaram-se com a definição dos objetivos do jogo, incluindo os conteúdos a serem abordados e as habilidades a serem trabalhadas. O professor definiu que os elementos sanguíneos seriam os personagens e definiu também as regiões do tabuleiro a serem exploradas. A partir dessas indicações, os alunos desenvolveram o restante da produção, elaboraram rascunhos do tabuleiro, discutiram dinâmicas possíveis e criaram as cartas que compõem a dinâmica do jogo. Para elaborar a carta de objetivo, sorteada no início de cada partida, os alunos precisaram decidir qual doença deveria ser combatida, o papel de cada elemento figurado do sangue e quais as informações que deveriam constar na carta para que os participantes soubessem o que fazer para ganhar a partida.

As regras também foram criadas em conjunto, com debates detalhados para garantir que fossem claras e o jogo engajante. Após a primeira produção, testes do jogo foram realizados para avaliar sua funcionalidade, nível de dificuldade e capacidade de gerar prazer e engajamento nos jogadores. Após os testes, os alunos e o professor discutiram os pontos observados e decidiram alterações e melhorias.

A sequência didática incluiu três momentos de avaliação para estimular a reflexão crítica e subsidiar decisões futuras. A primeira verificou o conhecimento dos alunos sobre os elementos figurados do sangue e sua transposição para a movimentação das peças no tabuleiro. A segunda ocorreu em seminários e mesas-redondas, onde os alunos analisaram e criticaram as regras do jogo. A terceira consistiu em uma autoavaliação metacognitiva sobre o processo e o produto final: o jogo 'Missão Corpo Humano.'

Esse formato de atividade reforça a ideia de que a criação do jogo foi uma experiência pedagógica completa, envolvendo a criatividade e a criticidade dos alunos em cada etapa do processo. Cada uma dessas etapas foi acompanhada por uma rubrica específica, cuidadosamente alinhada aos objetivos educacionais da escola, garantindo uma avaliação criteriosa e formativa.

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO JOGO

A implementação do jogo em sala de aula seguiu um processo iterativo, com ao menos três testes realizados antes da apresentação final na mostra cultural da escola, em outubro de 2024. Cada teste foi acompanhado de ajustes e mudanças, realizados com base no *feedback* dos alunos e nas observações feitas durante as dinâmicas. Essa abordagem permitiu refinar o jogo e garantir que ele fosse acessível, envolvente e alinhado aos objetivos pedagógicos.

Os alunos participaram ativamente de todas as etapas do processo, demonstrando grande entusiasmo na criação e nas discussões relacionadas ao desenvolvimento do jogo. No entanto, etapas como a escrita das regras e a preparação para a apresentação final foram menos empolgantes, possivelmente devido ao trabalho demandado. Ainda assim, a colaboração e o compromisso dos estudantes foram evidentes ao longo de todo o projeto.

Após avaliação dos resultados e do processo ficou evidente que a compreensão do funcionamento do corpo humano foi ampliada durante as discussões, especialmente quando os alunos argumentam e defendem suas posições com base nos materiais didáticos de apoio, utilizando textos e imagens para embasar suas propostas. Além disso, o projeto promoveu um notável desenvolvimento do trabalho em grupo, da autonomia e da organização dos

alunos, que foram aprimoradas ao longo das atividades e à medida que o jogo ganhava forma.

A experiência de produção conjunta do jogo de tabuleiro evidenciou a eficácia dessa abordagem no engajamento e na aprendizagem dos alunos, promovendo habilidades como trabalho em equipe, autonomia e resolução de problemas, o que está presente em estudos recentes sobre gamificação e ensino ativo em biologia (Pombo; Costa, 2025). A gamificação tem se mostrado uma estratégia eficiente no ensino de conceitos complexos, possibilitando um aprendizado significativo por meio da interação e da participação ativa dos estudantes (Barbosa; Nogueira, 2024).

Os resultados indicam que o jogo foi bem-sucedido em facilitar a compreensão da integração dos sistemas vitais, além de estimular uma postura crítica e colaborativa nos alunos, alinhando-se a investigações que apontam o potencial dos jogos educativos no ensino de ciências (Silva, 2024). Entretanto, alguns desafios se destacaram ao longo da implementação da atividade. A complexidade de algumas etapas, como a escrita das regras e a revisão das dinâmicas do jogo, gerou momentos de desinteresse e cansaço entre os alunos. O aspecto mais desafiador foi manter o envolvimento dos estudantes em fases que demandam maior abstração e precisão conceitual, como a definição das regras e a estruturação dos materiais explicativos. Além disso, a inserção do projeto dentro do calendário escolar foi um obstáculo considerável, exigindo planejamento minucioso e flexibilização de tempos de aula para garantir que o jogo fosse concluído de forma satisfatória.

Dessa forma, a experiência de construir e aplicar o jogo reforça a importância das metodologias ativas e colaborativas no ensino de Biologia, demonstrando que o envolvimento dos alunos na criação de materiais didáticos pode ser uma ferramenta poderosa para a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades científicas essenciais. Como perspectivas futuras, o jogo pode

ser adaptado para diferentes faixas etárias, como o ensino médio e a formação de professores, ampliando seu alcance e impacto. Ademais, versões digitais ou híbridas podem ser exploradas para incorporar elementos interativos e aumentar a acessibilidade, aspecto que vem sendo amplamente debatido na literatura sobre gamificação na educação científica (Surapaneni, 2024). Por fim, novos estudos poderiam investigar a eficácia do jogo em outros contextos educacionais e sua contribuição para a alfabetização científica em longo prazo.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço aos professores que me formaram, mostraram toda a graça e beleza da educação sem nunca me deixarem esquecer de todas as conquistas que precisam ser mantidas e as muitas outras que ainda precisam ser alcançadas. Agradeço à escola START Anglo alphaville que acreditou e confiou no meu planejamento e permitiu que esse projeto acontecesse.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. N.; NOGUEIRA, G. Abordagem acerca da produção de jogos sérios e elementos adaptados para o ensino de ciências e biologia para alunos surdos. **The ESPecialist**, 2024. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/esp/article/view/62985. Acesso em: 23 fev. 2025.

CAMPOS, L. A.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. O lúdico no ensino de Ciências: considerações sobre o uso de jogos no ensino de Biologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 264-275, 2003.

CHAGAS, I. M.; OLIVEIRA, M. V. de; FERREIRA, A. L. R.; MORAES, S. M. R. Jogos didáticos: potencialidades no ensino de Biologia. *In:* **Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, v. 5, p. 345-356, 2017.

POMBO, J. L. S.; COSTA, B. E. G. O uso da gamificação para o ensino de fisiologia humana em duas turmas do ensino médio de uma escola pública no município de Laranjal do Jarí–AP. ***AP. Revista FT***, v.29, n.141, 31 dez., 2024. Disponível em: https://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/1082. Acesso em: 23 fev. 2025.

SILVA, E. C. **Diagnóstico sobre uso das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de ciências:** uma análise dos TCC produzidos na Licenciatura em Ciências. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a Distância*, UFP*. 2024.

SURAPANENI, K. M. *CARBGAME* (CARd & Board GAmes in Medical Education) as an innovative gamification tool for learning clinical enzymology in biochemistry for first-year medical students. **Biochemistry and Molecular Biology Education,** 2024. Disponível em: 52(6):666-675. doi: 10.1002/bmb.21857.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

26

Ana Vila Pacheco

HISTÓRIA ORAL DA GENÉTICA HUMANA EM SALA DE AULA:
FERRAMENTA PARA A APROXIMAÇÃO DE ALUNOS À HISTÓRIA DA CIÊNCIA

RESUMO

Esta comunicação pretende compartilhar a pesquisa e as reflexões feitas a partir da participação na elaboração do site "História Oral da Genética Humana", enquanto aluna de iniciação científica voluntária, bem como divulgá-lo. Guiada por uma discussão teórico-metodológica trazida pela História Oral, por novas tendências da História da Ciência e pelos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, apresento como o uso do site pode ser frutífero aos professores que se interessem em levar à sala de aula temas caros à educação científica, e para uma abordagem crítica da construção do conhecimento científico.

Palavras Chave: educação científica; biologia; ensino de ciências; entrevistas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Sociedades que atravessam revoluções científicas se deparam, necessariamente, com um novo paradigma educacional: como popularizar e acessibilizar os acúmulos das ciências? Como introduzir os cidadãos à prática científica de maneira democrática? Como alfabetizar cientificamente? No Brasil, tal movimento intelectual situa-se, de maneira institucionalizada, a partir dos anos 90 com a produção de um número considerável de dissertações e eventos acadêmicos voltados a tais aspectos (Neto, A.; Neto, J., 2025). Ao longo dos anos 2000, observamos uma forte expansão de tais pesquisas, principalmente em decorrência da criação de um programa de pós-graduação dedicado especificamente ao Ensino de Ciências e Matemáticas no Brasil (a área 46 da CAPES). Paralelamente, ocorre nessa década a criação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inclusão social e a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, impulsionando as pesquisas em Popularização da Ciência no Brasil e contribuindo para o seu posicionamento enquanto campo de estudos de relevância nacional (Picolli; Stecanela, 2023).

Formas de cooperação entre a Educação Científica e a História da Ciência para o ensino de biologia em sala de aula têm motivado trabalhos de relevância (Scheid e Ferrari, 2006). Pesquisadores concordam que muitos materiais didáticos de biologia apontam para uma perspectiva rasa sobre a história da ciência e a construção do conhecimento científico, demasiadamente linear, cumulativa e a-histórica, pouco clara em suas relações com o contexto econômico, político, cultural e social de uma época. Segundo Scheid e Ferrari (2006, p.17), no que se refere ao ensino de genética em biologia:

> Um dos maiores problemas encontrados reside na veiculação da idéia/visão de Ciência como verdade inquestionável. Esta concepção dificulta o entendimento da natureza da atividade científica e desestimula os estudantes. A concepção positivista de Ciência, ainda muito

> presente, impõe uma racionalidade técnica que faz com que, muitas vezes, os professores sintam-se responsáveis pela detenção das verdades definitivas que deverão transmitir aos estudantes.

Compreendemos que apropriar-se de uma história e sociologia das ciências pode auxiliar professores e alunos tanto a se sentirem mais seguros em relação ao conteúdo ensinado, quanto a motivar o pensamento crítico em relação ao fazer científico, na medida em que postulam questionamentos importantes como: ciência "por quê?" "para quê?" "por quem?" e "para quem?". Dessa maneira, acreditamos que o site *História Oral da Genética Humana* pode ser um interessante recurso de (in)formação para aqueles professores que se interessem em introduzir a História da Ciência em sala de aula.

DESENVOLVIMENTO

A ciência é um empreendimento cultural, histórico e necessariamente politicamente interessado, ainda que tais interesses nem sempre estejam desvelados. O início da pesquisa em genética humana no Brasil acompanhou o desenvolvimento em pesquisa genética internacional, e foi impulsionada por instituições de fomento norte-americanas através do trânsito de jovens cientistas e da montagem de laboratórios. A ligação de cooperação científico-tecnológica entre o Brasil e os Estados Unidos continuará estreita até pelo menos a ditadura cívico-militar brasileira, momento de claras interferências governamentais às instituições de produção de conhecimento científico. Os estudos em genética populacional eram valiosos para o governo militar devido ao seu interesse na operacionalização de uma política de controle populacional, que perpassava desafios na saúde pública e integração territorial, sobretudo de territórios indígenas. Este é o contexto que fecunda a criação do Departamento de Genética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O objetivo do projeto *História Oral da Genética Humana* foi viabilizar a divulgação e o acesso às entrevistas orais realizadas com cientistas e professores(as) do Departamento, que atuaram entre 1950 e 2014, por meio da construção de um site e acervo digital. As entrevistas, por sua vez, foram realizadas pela pesquisadora Rosanna Dent, entre 2012 e 2015. Foram entrevistados(as) nove indivíduos que atuaram em pesquisas com genética humana no Departamento: Eleidi Freire-Maia, Fernando José da Rocha, Francisco Mauro Salzano, Girley Simões (técnico do laboratório), Mara Hutz, Maria Cátira Bortolini, Sandro Bonatto, Tânia Weimer e Veronica Zembrzuski.

A defesa da utilização dos testemunhos orais enquanto fontes legítimas para a pesquisa histórica esteve envolvida diretamente com a ideia de contestação de narrativas dominantes, e a incorporação das perspectivas dos "outros" da história: figuras ordinárias, minorias, trabalhadores, sujeitos invisibilizados ou marginalizados, e grupos sociais que se utilizam da oralidade frente à escrita. No Brasil, a História Oral ganhou força principalmente no período de redemocratização, com o intuito de criar e acessar os testemunhos de presos(as) políticos(as) que não tinham suas vozes ecoadas nos documentos oficiais da instituição militar. Compreende-se que a História Oral abriu caminhos importantes para novas contribuições à História da Ciência e aos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia.

À luz de uma perspectiva construtivista do conhecimento científico, consideramos cada vez mais importante tornar objeto de investigação da História da Ciência as camadas e atividades científicas antes consideradas menores. Bruno Latour (2000) propõe que para compreender como se dá a construção, essencialmente coletiva, de fatos e máquinas científicas é preciso seguir os cientistas em ação. Para o autor, a ciência é produzida valendo-se de certas "caixas-pretas", conceitos e mecanismos adotados por uma comunidade científica de acordo com as suas preferências e interesses, e que se revelam complexos demais para o sujeito que se encontra fora dela (Latour, 2000, p. 17). Sua metodologia de pesquisa, portanto, se propõe a seguir os

passos que os cientistas e engenheiros deram no momento em que estavam fazendo ciência, e não analisar os produtos finais. De forma análoga, o projeto *História Oral da Genética Humana* se interessou em, a partir de entrevistas guiadas e da análise de seu conteúdo, acessar camadas da ciência enquanto instituição e produto humano.

As possibilidades de uso didático do site podem variar muito de acordo com cada cultura escolar, o ciclo dos estudantes, a sequência didática do professor, e até mesmo a realidade de acesso à computadores e internet pelos estudantes. Nesse sentido, não objetivo apresentar uma proposta fechada, mas descrever os diferentes materiais e recursos oferecidos pelo site, e oxigenar ideias para suas aplicações no ensino de biologia interessado em abordar aspectos da História da Ciência. Dessa forma, entendo que disponibilizamos de 3 "fontes" fundamentais: os textos introdutórios, as entrevistas e as fotografias históricas (as quais não vou destrinchar nesta comunicação).

O site traz uma seção de contextualização em eixos temáticos dos assuntos que foram levantados pelos(as) entrevistados(as), com o propósito de fundamentar e enriquecer a abordagem dos testemunhos. São estes: Diversidade biológica humana[4] na genética; Valores na ciência e na genética humana; Trabalho e atores invisíveis na genética humana; Emoções no fazer ciência; Ética na pesquisa em genética humana. Cada texto introdutório poderia ser utilizado em sala de aula através de sua leitura coletiva e discussão presencial dos temas que despertem interesse, ou através da divisão dos estudantes em grupos para a realização de resumos e exposição em sala de aula da síntese realizada. Neste momento, recomenda-se atividades de cunho de "introdução ao tema" e coletivas, já que a leitura pode se revelar um pouco densa aos estudantes e não contribuir para uma primeira atitude positiva em relação ao conteúdo.

4 Links para acesso: Diversidade biológica humana: https://hogenetica.org/ufrgs; Valores na ciência e na genética humana: https://hogenetica.org/valores; Trabalho e atores invisíveis na genética humana: https://hogenetica.org/invisiveis; Emoções no fazer ciência: https://hogenetica.org/base-emocional; Ética na pesquisa em genética humana: https://hogenetica.org/etica.

Enquanto metodologia de pesquisa, a História Oral está orientada tanto por fundamentos teóricos quanto por ações/procedimentos práticos. O recurso da entrevista é pensado de forma que os testemunhos digam menos sobre os eventos e mais sobre o significado desses eventos. O site construído conta com mais de 40 horas de material oral que pode ser aproveitado e analisado por um número imenso de perspectivas. Para guiar a exploração deste vasto material, considera-se útil criar alguns "roteiros" divididos por novos eixos temáticos e orientados por algumas perguntas crítico-reflexivas, diante da impossibilidade de trabalhar todas as entrevistas na íntegra. Uma proposta inicial seriam os seguintes roteiros, para que cada grupo pesquisasse dentre as entrevistas trechos que possam responder às perguntas:

a. *Contexto político, econômico e histórico e seus atravessamentos na ciência* (como a ciência brasileira foi influenciada pelo contexto da ditadura militar? Quais eram os interesses do governo federal no desenvolvimento científico brasileiro? Quais eram as populações alvo de estudo e por quê? Qual era o país com quem o Brasil mantinha uma estreita relação de cooperação científica e por quê?); b. *Transformações teóricas e tecnológicas na ciência* (quais foram as principais transformações em técnicas de pesquisa em genética ao longo do tempo, e quais mudanças práticas elas trouxeram? Todos os países possuem a mesma capacidade para produzir ciência? Por quê? As ideias/teorias científicas também mudam ao longo do tempo? Cite exemplos.) c. *Pesquisa genética com povos indígenas, sujeito e direito* (o que é a FUNAI e como ela se relaciona com a pesquisa em genética? Você considera que as pesquisas genéticas em/com povos indígenas foram positivas ou negativas para a sua qualidade de vida, por quê? Quais eram as relações que existiam entre os pesquisadores e os indígenas pesquisados?); d. *Trabalho invisível e divisão do trabalho em ciências* (todos os sujeitos podem produzir ciências? Quais tarefas/funções são necessárias à produção do conhecimento científico? As desigualdades de gênero, racial e de classe tem impacto sobre a ciência?).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a História da Ciência tem um papel importante em sala de aula para uma *abordagem crítica* da construção do conhecimento científico de diversas áreas. Podemos nos referir a essa formação individual como um processo de alfabetização, ou educação científica, indispensável para a constituição de culturas científicas democráticas. Tal prática contribui para a superação de problemas concretos, para tornar o cidadão mais atento à ciência que permeia a sociedade, partindo dela e à ela retornando, e para a compreensão de *como* se faz ciência (questão que julgo mais importante do que definir *o que ela é*) e como participar dela. E, é claro, como criticá-la. Para isto, também, construímos o site *História Oral da Genética Humana.*

AGRADECIMENTO E APOIOS

Às professoras Rosanna Dent e Ana Carolina Vimieiro, e a toda equipe de trabalho.

REFERÊNCIAS

BELHOSTE, B. Das ciências instituídas às ciências ensinadas, ou como levar em conta a atividade didática na história das ciências. **Revista Brasileira de História da Educação**, Maringá, v. 11, n. 3, p. 47-61, 2011. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576161048003. Acesso em: 11 mar. 2025.

LATOUR, B. **Ciência em ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora da Unesp, 2000.

PICCOLI, M. S. de Q; STECANELA, N. Popularização da ciência: uma revisão sistemática de literatura. **Educação e pesquisa**, v. 49, p. 1-20, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349253818. Acesso em: 25 mar. 2025.

SCHEID, N. M. J; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na escola**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-18, 2006. DOI: https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2006.3. Acesso em: 11 mar. 2025.

NETO, A. S.; NETO, J. M. Estudo da produção acadêmica em Educação em Ciências no Brasil em programas de Pós-Graduação da Área 46 da Capes (2001-2018). **Educação e Pesquisa**, v. 51, p. 1-24, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202551281080. Acesso em: 11 mar. 2025.

SUMÁRIO

27

Alessandra Cavalcante da Silva Vernier
Everton Santos Dias

MEGAMICRO:
JOGO DIDÁTICO SOBRE MICRORGANISMOS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

RESUMO

A Microbiologia é uma ciência cuja combinação de palavras deriva do grego, onde "Micros" significa pequeno, "Bio" corresponde a vida e "Logos" traduz estudo. Sendo assim, é uma área do conhecimento que se dedica à investigação de organismos imperceptíveis a olho nu, também chamados de microrganismos. Mesmo com seus vasto histórico de existência e benefícios no que se refere à manutenção da vida, a percepção de muitos em relação aos fungos e bactérias está associada, principalmente, a seres causadores de doenças e contaminações. Diante desse contexto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um jogo didático desenvolvido com

a finalidade de potencializar o aprendizado sobre os benefícios dos microrganismos. O jogo "MegaMicro" combina duas estratégias lúdicas distintas, porém complementares, e foi desenvolvido com base na mecânica do jogo conhecido "Super Trunfo", integrando elementos de um jogo tradicional de cartas e tabuleiro, associando o contexto urbano, com a finalidade de tornar a aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Gamificação; ensino de ciências, aprendizagem significativa.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Microbiologia é uma ciência cuja combinação de palavras deriva do grego, onde "Micros" significa pequeno, "Bio" corresponde a vida e "Logos" traduz estudo. (Cândido *et al.* 2010). Sendo assim, é uma área do conhecimento que se dedica a investigação de organismos imperceptíveis a olho nu, também chamados de microrganismos. De acordo com Madigan *et al.* (2016), os microrganismos estão presentes em nossa Terra há bilhões de anos, e, em sua ausência, formas de vidas mais complexas jamais teriam surgido nem se sustentado. Entretanto, mesmo com seus vasto histórico de existência e benefícios no que se refere à manutenção da vida, a percepção de muitos em relação aos fungos e bactérias está associada principalmente a seres causadores de doenças e contaminações. Ao investigar as concepções prévias de alunos com faixa etária entre 07 e 12 anos, Bernardi *et al.* (2019) afirma:

> É interessante destacar que os alunos associaram a presença dos microrganismos aos locais relacionados a ambientes possivelmente sujos, como o chão, o vaso sanitário, a água da chuva e a esponja de banho e corpo. Embora os microrganismos habitem diferentes espaços, muitos alunos os associam ao corpo humano,

> às doenças e aos lugares não higiênicos [...]. Os alimentos praticamente não foram relacionados pelos alunos [...] (Bernardi *et al.,* 2019, p. 60-31)

Este fator, conforme Azevedo (2014) pode ser justificado pela exposição e influência midiática em propagandas de produtos de limpeza e pela ênfase da sociedade nos cuidados com a higiene, visando evitar a proliferação bacteriana. Diante deste contexto, surge a seguinte pergunta investigativa: Como, enquanto professora, desenvolver didáticas de ensino eficazes para aproximar os estudantes de uma realidade imperceptível a olho nu, facilitando a compreensão benéfica dos microrganismos e promover a conscientização a respeito da saúde e qualidade de vida?

Neste sentido, a abordagem aqui tratada, se fundamenta no desenvolvimento de um jogo destinado a superar os desafios do ensino de microbiologia, com ênfase no conhecimento sobre microrganismos e seus benefícios a saúde e ao meio ambiente, abordando conceitos estudados previamente em sala de aula de forma lúdica e interativa.

DESENVOLVIMENTO DA PROSPOSTA

O jogo "MegaMicro" combina duas estratégias lúdicas distintas, mas complementares e foi desenvolvido inspirado no jogo conhecido "Super Trunfo", integrando elementos de um jogo tradicional de cartas e tabuleiro (figura 1).

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Figura 1 - Tabuleiro do jogo MEGAMICRO



Fonte: arquivo pessoal (2024).

O processo de criação do tabuleiro do jogo, levou em consideração o contexto social, econômico, cultural e ambiental no qual a maioria dos estudantes estão inseridos. Nesse sentido, trouxemos elementos urbanos, presente no cotidiano da maioria dos estudantes, criando uma associação do conteúdo a ser trabalhado, com a realidade vivenciada, conectado com a ciências humanas. Dessa forma, buscamos fortalecer a conexão entre os microrganismos e o ambiente habitual dos estudantes.

O jogo desenvolvido é composto por um tabuleiro e 36 cartas, organizadas da seguinte maneira: 15 cartas relacionadas exclusivamente aos benefícios dos fungos e das bactérias, que desempenham papéis de extrema importância na produção de alimentos e no funcionamento do corpo humano; 13 cartas que abordam os malefícios, com ênfase nas doenças associadas à má higienização de frutas e verduras, ao contato com animais infectados e à falta de saneamento básico, três cartas "MegaMicro", que representam diferentes antibióticos e

antifúngicos, utilizados como trunfos capazes de vencer qualquer outra carta; e, por fim, cinco cartas laranjas, que interagem diretamente com o tabuleiro, criando situações de interação e conexão, evidenciando relações de causa e consequência, possibilitando que os jogadores avancem ou retrocedam em suas movimentações (figura 2).

Figura 2 - Diferentes cartas do jogo: carta azul para microrganismos benéficos; verdes para microrganismos maléficos; carta MEGAMICRO e carta Laranja



Fonte: arquivo pessoal (2024).

O design do jogo (carta e tabuleiro) foi criado de forma autoral, utilizando a plataforma digital "CANVA", o que possibilitou uma construção visualmente atrativa e intuitiva. As informações científicas contidas nas cartas foram obtidas a partir do banco de dados "National Institutes of Health" (NIH), especificamente na seção "NCBI Taxonomy Database", garantindo a precisão e a confiabilidade dos dados apresentados sobre os microrganismos. Já as imagens foram geradas por inteligência artificial utilizando o modelo DALL-E da OpenAi.

Para iniciar o jogo, as cartas devem ser embaralhadas (exceto as laranjas, que têm número no verso) e, logo em seguida, distribuímos as cartas (Se após a distribuição sobrar cartas, elas devem ser separadas e guardadas). Cada jogador lança um dado e quem tirar o maior número, deve iniciar o jogo (seguir sentido horário). Para iniciar a rodada, o jogador da vez escolhe uma de suas cartas e lê em voz alta (Nome do microrganismo, Tipo, Poder Especial

e sua Descrição), em seguida, escolhe um atributo que considere ser capaz de superar os adversários: ATAQUE: O Maior valor vence; CATALOGAÇÃO: O Menor ano vence; PATOGENICIDADE: O Maior valor vence; TAMANHO: O Menor valor vence. Os demais jogadores escolhem uma carta do baralho, colocam-na no centro da mesa e comparam o atributo escolhido. As cartas especiais (MEGAMICRO), funcionam como um trunfo, vencendo todas as outras cartas independentes dos valores e só podem ser usadas uma única vez; após o uso, devem ser separadas e removidas do jogo. As cartas laranjas, serão utilizadas quando cair em uma casa laranja no tabuleiro, pegue a carta correspondente ao número da casa, leia as instruções e cumpra o que ela solicita. As casas que conectam a escada no tabuleiro, se cair em uma casa com escada, SUBA e vá para onde ela termina. Em caso de empates, se houver empate nos valores comparados: as cartas empatadas permanecem na mesa, os jogadores que empataram jogam novamente e o vencedor escolhe aleatoriamente um novo atributo para ser comparado. Quando finalizar a rodada, o vencedor fica com todas as cartas jogadas na mesa e as adiciona ao seu baralho (excetos as MegaMicro), lança o dado e avança seu pino no tabuleiro de acordo com o número tirado, lê uma nova carta, reiniciando o processo. Vence o jogo, o jogador que conquistar todas as cartas do baralho, ou jogador que alcançar o final do tabuleiro primeiro.

CONCLUSÃO

Os jogos atraem os indivíduos não apenas pela atividade de jogar em si, mas também pelo prazer e pelas experiências. Nesse sentido, habilidades socioemocionais também são desenvolvidas, tendo em vista que mudanças constantes no placar, incertezas quanto ao vencedor, frustração, euforia são emoções naturalmente desencadeadas, que move o jogo por meio da competitividade, permitindo ao longo desse processo o desenvolvimento de qualidades como

empatia, autoconfiança, autopercepção, competitividade, socialização e o desejo de ser recompensado por um bom desempenho, além de proporcionar satisfação quando se alcança a vitória (Mcgonigal, 2012). Além disso, ambientes que despertam emoções e desejos nos jogadores são mais eficazes em promover o engajamento do indivíduo (Zichermann; Cunningham, 2011).

Nesse contexto, o jogo desenvolvido neste estudo se apresenta como uma ferramenta pedagógica potente, visto que trabalha conceitos de microbiologia e, para além disso, a conexão com o seu cotidiano, alinhando os conceitos das ciências da natureza com as ciências humanas e, com essa abordagem interdisciplinar, promover o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e de competências essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos o apoio do corpo docente, ao programa de Residência Educacional e pelo programa Bolsa Permanência da Faculdade SESI de Educação. Por fim, agradecemos ao professor Gustavo Severo Calisto da rede SESI e aos colegas de classe, pela disponibilidade e auxílio na elaboração e aprimoramento do recurso didático.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. M. **Bacteriologia na educação básica: formas de abordagem nos livros didáticos de escolas da rede estadual e particular de ensino do município de Cuité - PB. 2014**. 104 f. Tese (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, 2014. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/9900. Acesso em: 20 fev. 2025.

BERNARDI, G.; SILVEIRA, M. dos S.; LEONARDI, A. de F.; FERREIRA, S. A.; GOLDSCHMIDT, A. I. Concepções prévias dos alunos dos anos iniciais sobre microrganismos. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 1, p. 55-69, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.22407/2019.v10i1.974.

CÂNDIDO, A.; TUNON, G. I. L.; CARNEIRO, M. R. P. **Microbiologia geral**. Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2010.

MADIGAN, M.; MARTINKO, J.; BENDER, K.; BUCKLEY, D.; STAHL, D. **Microbiologia de brok**. 14 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

ZICHERMANN, G. C; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design:** implementing game mechanics web and mobile apps. 1 ed. Canada: O'reilly, 2011.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

28

Rodrigo Soares Alves
Lucila Picoli Gomes
Marta Mileo Gomes Fernandes
Ana Paula Gonzaga
Isabela Marin Fatori

ARTE NATURAL-CRIANDO COM A NATUREZA:
UMA APLICAÇÃO DE OFICINA REALIZADA NA SABINA – ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO

RESUMO

A oficina "Arte Natural - Criando com a Natureza" foi uma ação pedagógica com perspectiva ecológica desenvolvida na SABINA – Escola Parque do Conhecimento, com o objetivo de conectar arte e sustentabilidade em uma experiência sensorial e criativa. A atividade envolveu crianças em

uma exploração do bosque da Sabina, onde foram coletados materiais naturais como folhas e galhos, e posteriormente utilizaram esses elementos para a criação de arte em tela. A oficina propôs uma reflexão sobre práticas sustentáveis e o uso consciente dos recursos naturais, como tintas naturais feitas com urucum, beterraba e açafrão, inspiradas nos povos originários. O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver uma ação pedagógica que promovesse a sensibilização ambiental por meio da arte, incentivando práticas sustentáveis e a conexão das crianças com a natureza.

Palavras-chave: oficina; arte; sustentabilidade; educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é vista como uma ferramenta poderosa para engajar estudantes em práticas que vão além da simples transmissão de conteúdos, incentivando a investigação, a criatividade e a conscientização ambiental (De Oliveira, 2023; Eça, 2010).

A oficina Arte Natural – Criando com a natureza, foi pensada não em apenas transmitir conteúdos, mas despertar a sensibilidade e o olhar investigativo por meio da arte e da experimentação. Ao tocar, criar e experimentar, crianças e adultos se tornam parte ativa do conhecimento, desenvolvendo um vínculo mais profundo com a natureza e aprendendo, de maneira natural e prazerosa, a entender e cuidar melhor do mundo em que vivemos (Vidal, 2020). Este trabalho teve como objetivo promover a sensibilização ambiental por meio da arte. Justifica-se pela importância de integrar arte e sustentabilidade em experiências educativas, estimulando a criatividade e a conscientização de forma lúdica e participativa.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO E RELATOS SOBRE A OFICINA EDUCATIVA

A oficina "Arte Natural" foi realizada na SABINA – Escola Parque do Conhecimento em Santo André-SP, nos dias 10, 17, 24 e 31 de janeiro, com 10 vagas por aplicação. No total, quarenta crianças, a partir de cinco anos foram contempladas na ação. Essa faixa etária foi escolhida com base em estudos de Vygotsky (1998), que destaca o desenvolvimento cognitivo e motor mais complexo a partir dessa idade. A oficina seguiu abordagens de ensino ativo e significativo como defendido por Freire, 1996 com foco em Ciências, Artes e Educação Ambiental, que utilizou a arte como ferramenta de sensibilização para a conservação da natureza.

ETAPA 1: ACOLHIMENTO NO ESPAÇO TRAKITANAS E MAKER

A recepção das crianças começou no espaço dedicado a atividades de educação ambiental, mas o número de participantes levou à adaptação para o Espaço Maker, mais amplo e integrativo. No momento do acolhimento, os educadores convidaram as crianças participantes a refletirem sobre o tema da oficina por meio de questões disparadoras como "O que é arte para vocês?" e "Vocês acreditam que existe natureza nesse ambiente?", fortalecendo o senso de pertencimento e curiosidade do grupo. Esse momento proporcionou uma interação entre as crianças e os educadores e gerou um compartilhamento de saberes como defendido por Almeida (2019). Os educadores exploraram os conhecimentos prévios das crianças, explicando como eles seriam usados na oficina.

ETAPA 2: EXPLORAÇÃO DO BOSQUE DA SABINA

Após o acolhimento, as crianças foram convidadas a uma caminhada pelo Bosque da SABINA, para que pudessem observar a biodiversidade e coletar materiais naturais encontrados no chão, como folhas, galhos e pedras, com diferentes texturas, formas e características. Durante o passeio, foi feita uma pausa em que todos ficaram em silêncio, permitindo que escutassem sons da natureza, como o canto do sabiá-laranjeira e o zumbido das cigarras. A coleta de materiais com crianças e responsáveis promoveu interação e exploração sensorial.

ETAPA 3: REFLEXÕES SOBRE TINTAS NATURAIS E ESPÉCIES NATIVAS

Ainda no bosque, foi realizada uma conversa sobre os povos originários e sobre o uso de recursos naturais para a produção de tintas. As crianças tiveram a oportunidade de conhecerem elementos como urucum, beterraba e açafrão, que podem ser utilizados para a criação de tintas naturais. Também foram apresentadas árvores importantes para o ambiente, como o Pau-Brasil e a Palmeira Juçara. Essa etapa destacou a importância da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais, reforçando a importância da conservação ambiental e o conhecimento tradicional dos povos originários.

ETAPA 4: CRIAÇÃO ARTÍSTICA COM MATERIAIS NATURAIS

No Espaço Maker, as crianças utilizaram materiais coletados para criar quadros artísticos. Essa dinâmica promoveu o compartilhamento e a colaboração, reforçando o vínculo entre as turmas e o senso de comunidade. A prática está alinhada aos princípios de Castro e Lopes (2011)**,** que valoriza a troca de experiências e a

cooperação em atividades artísticas. A Figura1 apresenta um dos quadros finalizados, evidenciando a expressão criativa das crianças ao transformar os elementos naturais em arte. Essa etapa promoveu a interação e o compartilhamento entre as crianças, fortalecendo o senso de comunidade.

Figura 1 - Exemplo de quadrinho produzido pelas crianças



Fonte: arquivo pessoal (2025).

Audiodescrição da Figura 1: A figura mostra uma pequena obra de arte feita com elementos naturais sobre uma base amarela. Uma folha seca, decorada com um olho móvel, forma a figura de um animal. Pequenas folhas, um galho e musgo completam a composição. A peça é segurada por uma pessoa, e no fundo há uma superfície com cascas de árvore, sugerindo uma atividade educativa e criativa. #PraCegoVer

ETAPA 5: COMPARTILHAMENTO E ENCERRAMENTO

Ao final da oficina, as crianças compartilharam suas criações e desenharam em folhas de sulfite o que mais gostaram da

atividade. Esses registros permitiram que a equipe de educadores compreendesse melhor o impacto da atividade e as percepções das crianças sobre a experiência. Desenhar foi uma estratégia para estimular a reflexão e a expressão individual das crianças, além de servir como um meio de consolidar a aprendizagem vivenciada ao longo da oficina.

REFLEXÕES FINAIS

A oficina Arte Natural - Criando com a natureza demonstrou como a integração entre a Arte e a Natureza pode ampliar a Educação Ambiental, estimulando a criatividade e a consciência ecológica. A proposta está alinhada com uma abordagem crítica e emancipatória, conforme defendido por Sauvé (2005), que enfatiza a necessidade de experiências ativas para despertar o senso de pertencimento e responsabilidade ambiental nas crianças.

Durante a oficina, as crianças não apenas observaram a biodiversidade local, mas também manipularam materiais naturais, ouviram os sons do bosque e utilizaram pigmentos naturais para a criação de arte em tela. Além disso, a oficina permitiu que os participantes compartilhassem suas percepções e experiências, como sugerido por Castro e Lopes (2011), que enfatizam a importância da troca de saberes e da colaboração em atividades educativas. Essa abordagem colaborativa também se alinha com o estudo de Costa *et al*. (2019), que destaca como experiências imersivas facilitam o aprendizado e tornam a aprendizagem mais envolvente. Por meio da oficina, as crianças se engajaram de maneira criativa e reflexiva, conectando-se com a natureza e compreendendo de forma prática seu papel na proteção ambiental.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. N. de. **Espaços Makers como potencializadores da criatividade, ludicidade e compartilhamento de ideias no contexto acadêmico.** 2019. Projeto de Intervenção (Mestrado Profissional em Educação: Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas) – Universidade Federal da Bahia. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/29768. Acesso em: 27 jan. 2025.

CASTRO, A. D.; LOPES, R. E. A escola de tempo integral: desafios e possibilidades. **Ensaio:** avaliação e políticas públicas em Educação, v. 19, n. 71, p. 259-282, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-40362011000300003.

COSTA, F. M. da; SCUR, L.; SCHWANTES, M. E. Estratégia diferenciada para o ensino de evolução: relato de uma oficina do MUCS. **Scientia cum Industria**, v. 7, n. 1, p. 7-11, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p7.

DE OLIVEIRA, A. S. Educação ambiental e sustentabilidade. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 1-18, 2023. Disponível em: https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/17621. Acesso em: 27 jan. 2025.

EÇA, T. T. P. de. Educação através da arte para um futuro sustentável. **Cadernos Cedes**, 30, p. 13-25, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-32622010000100002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: https://archive.org/details/pedagogia-da-autonomia-paulo-freire. Acesso em: 27 jan. 2025.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200012.

VIDAL, F. S. L. Reflexões sobre educação e ensino da arte a partir de Marx e Bourdieu. **Educação:** Teoria e Prática, v. 30, n. 63, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.18675/1981-8106.v30.n.63.s13452.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998. Disponível em: https://archive.org/details/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente/page/n83/mode/2up. Acesso em: 27 jan. 2025.

SUMÁRIO

29

Marina Abrão-Dias
Douglas Verrangia
Valéria Zamonari

DA IMPORTÂNCIA DE DISCUTIRMOS SOBRE QUAL EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL QUEREMOS:

AS INFLUÊNCIAS DA CIENTIFIZAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS

RESUMO

Este trabalho é resultado de reflexões iniciais de um processo de doutoramento em Educação, sobre a importância de pensarmos a Educação Alimentar para além dos conteúdos meramente nutricionais. Nele discutimos a importância de questionarmos qual concepção de alimentação fundamenta as práticas em Educação Alimentar e Nutricional

(EAN). Através de uma revisão narrativa da literatura, traçamos uma discussão que se inicia no processo de cientifização da alimentação, passando por como isso influenciou historicamente a EAN no Brasil e quais são os resquícios desse processo ainda hoje. Abordamos a influência histórica do nutricionismo na compreensão do que é a alimentação e como isso impacta a constituição da EAN no Brasil. Apesar de as diretrizes atuais adotarem uma visão mais complexa da alimentação, pesquisas ainda identificam um modelo biomédico prescritivo nas práticas educativas. Assim, apesar dos inúmeros avanços dos últimos 30 anos, sugerimos que continuemos propondo reflexões sobre como superar esse modelo e construir práticas mais alinhadas com uma ideia que considere a complexidade da alimentação. Entendendo que o ensino dessa temática é, muitas vezes, relegado aos professores das áreas de ciências e biologia, discutir as bases da EAN se faz ainda mais importante na nossa área de pesquisa.

Palavras-chave: EAN; cientifização da alimentação; Biologização da Alimentação; modelo biomédico-prescritivo; Práticas Educativas em Alimentação.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é um dos instrumentos que visa assegurar o Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável (DHAAS) do povo brasileiro (Brasil, 2018). Segundo o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) (Brasil, 2013) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) (Brasil, 2018), não compete ao Estado somente a garantia de acesso à alimentação para o povo, mas também a garantia de processos educativos que trabalhem o comer e a comida como o foco de práticas de ensino-aprendizagem. A EAN é entendida como parte importante da construção da soberania alimentar do povo brasileiro. Sendo assim, como devem ser essas práticas? Quais os conteúdos que devem ser priorizados?

As respostas a essas perguntas são muito importantes para definirmos as diretrizes que guiarão nossas práticas em EAN. Contudo, essas respostas não são simples. Ao falarmos de alimentação, nos referimos a uma prática social complexa. Apesar de muitas vezes compreendermos a EAN como parte da Educação em Ciências, definir a educação alimentar e seus objetivos não parece ser a mesma coisa que definir os objetivos de uma disciplina curricular limitada a uma única área do conhecimento científico, como a genética. Nossa alimentação é influenciada por e influencia aspectos biológicos, mas também históricos, sociais, identitários, ambientais, econômicos, dentre diversos outros.

Pensar a educação alimentar não é um desafio novo. Ele vem sendo enfrentado por especialistas no Brasil desde, pelo menos, a década de 1990, quando a educação em saúde foi inserida, pela primeira vez, como uma temática transversal de ensino nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1997). Para colaborar com essas discussões, no presente trabalho objetivamos discutir as influências que o processo de cientifização da alimentação teve na construção da Educação Alimentar e Nutricional no Brasil.

A CIENTIFIZAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO

Menezes e Maldonado (2015) constatam que a EAN se consolidou no Brasil a partir de um "modelo biomédico prescritivo". Segundo as autoras, esse modelo prioriza a "transmissão de conhecimentos e as mudanças comportamentais definidas pelo profissional sob os ditames da ciência", tendo a transmissão de conhecimentos científicos como o principal objetivo (Menezes; Maldonado, 2015, p. 83). Esse modelo não surge abrupta e inesperadamente. Podemos identificar na história da ciência e da alimentação um ponto de encontro, que nos ajuda a compreender porque uma educação

voltada para os aspectos nutricionais da alimentação é mais presente no Brasil quando comparada a uma educação alimentar que considera o alimentar-se como um fenômeno complexo, transdisciplinar e multi-facetado.

A história da alimentação é profundamente marcada pela constituição da ciência moderna. Segundo os estudos de Latour (2013) e Descola (2016), a ciência é fundada a partir de uma cosmologia que opera sobre dois polos opostos: natureza e cultura. Do lado da cultura se encontra tudo aquilo entendido como humano, como a sociedade, enquanto do lado da natureza está tudo aquilo compreendido como não-humano, como o nosso corpo biológico. O mundo natural dos modernos é constituído por fenômenos absolutos, externos ao humano, que a ciência seria capaz de desvelar. Ela seria aquela capaz de compreender os fenômenos naturais de maneira objetiva através de seu método, como se retirássemos um véu turvo que nos impedia de ver e compreender o fenômeno com nitidez (Fourez, 1995).

Historicamente a alimentação foi se tornando um objeto de estudo dessas ciências. Scrinis (2021) demonstra que, desde meados do século XIX, cientistas buscaram definir padrões nutricionais adequados para os humanos. Foi ao longo do século XX que a cientificação da alimentação ficou cada vez mais nítida em um mundo em vias de globalização, com o aumento da quantificação das calorias e da classificação de nutrientes como bons e ruins (Scrinis, 2021). Nesse processo, a alimentação passou a ser tratada como um fenômeno principalmente biológico. Pensando a partir dos polos da modernidade de Latour (2013), isso significa que ela foi integrando cada vez mais o mundo natural e menos o cultural.

Scrinis (2021) cunha o termo "nutricionismo" para definir esse processo de cientificação da alimentação. Segundo o autor, o nutricionismo é caracterizado pela redução dos alimentos unicamente à sua composição nutricional, como é o caso do reducionismo de

macronutrientes (Scrinis, 2021). A classificação dos macronutrientes em categorias excludentes, que garantem a eles uma identidade própria, é usada na caracterização de alimentos complexos, definindo agora a identidade desses alimentos. Passamos então a entender alimentos compreendidos socialmente como muito distintos - como batata, macarrão, mandioca e arroz - como parte de um mesmo grande grupo alimentar - os carboidratos.

UMA EDUCAÇÃO MAIS NUTRICIONAL QUE ALIMENTAR

O que estamos chamando aqui de cientifização da alimentação exerceu influências importantes na constituição da EAN no Brasil. Até a redemocratização do país, em fins da década de 1980, eram priorizados os enfoques fisiológico e epidemiológico na abordagem da alimentação em educação. Kono e Luz (2024) traçam um panorama bastante completo sobre as transformações na história das políticas em EAN no Brasil, apontando a importância das discussões atuais que retiram a alimentação do lugar de um objeto meramente científico.

Essa discussão é responsável por avanços recentes nos documentos que estabelecem as diretrizes para EAN. Tanto no Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas (Brasil, 2012) quanto nos Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional (Brasil, 2018), encontramos elementos importantes para repensarmos as práticas em EAN, tais como sustentabilidade, autonomia, criticidade, autocuidado, maior participação, entre outros. O VI Caderno de Atividades (Rio Grande do Sul, 2024), voltado para Educação Alimentar, divide as atividades em EAN em quatro eixos: Direito Humano a Alimentação adequada

e saudável; Alimentação saudável; Produção de alimentos e sustentabilidade; e Cultura alimentar. Nele, assim como em Brasil (2013), as atividades em EAN propostas mostram a importância de um trabalho que fuja de reducionismos alimentares (Brasil, 2012; 2018). Isso fomenta uma prática em EAN que não só não se restringe à esfera nutricional da alimentação, mas que considera a importância de sua complexidade.

Apesar de nos encontrarmos em um momento histórico em que a cientifização da alimentação está sendo largamente revisada, o enfoque biomédico prescritivo ainda se mostra predominante nos espaços de educação formal (Bezerra, 2018). Vê-se, portanto, que essa discussão não está esgotada e devemos seguir com questionamentos em relação às diretrizes que estabelecemos para nossas práticas educativas. Quando construímos uma prática em EAN, quais são nossos objetivos? Qual conceito de alimentação usamos para construí-la?

Não pretendemos aqui afirmar que conhecer os princípios e os valores nutricionais da alimentação não é importante. Porém, afirmamos que, ao construirmos uma EAN considerando apenas esta dimensão, podemos suprimir ou reduzir as outras dimensões significativas do fenômeno da alimentação. Como práticas guiadas por essa visão ainda são majoritárias, é importante um esforço no sentido oposto.

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) no Brasil tem sido historicamente influenciada pela cientifização da alimentação, que priorizou um modelo biomédico prescritivo focado na transmissão de conhecimentos nutricionais. Esse enfoque, originado da separação moderna entre natureza e cultura, reduziu a alimentação a aspectos biológicos, desconsiderando sua complexidade histórica, social e cultural. Apesar dos avanços recentes em documentos institucionais que propõem uma abordagem mais ampla e integrada à realidade social, o modelo nutricional ainda predomina nas práticas

educacionais. Para superar essa visão reducionista, é necessário repensar a EAN de forma crítica, promovendo a autonomia e a valorização das dimensões culturais e identitárias da alimentação, em oposição ao nutricionismo que simplifica os alimentos a seus componentes bioquímicos.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, J. A. B. **Educação alimentar e nutricional: articulação de saberes**. Fortaleza: UFC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). **Educação Alimentar e Nutricional: o direito humano a alimentação adequada e o fortalecimento de vínculos familiares nos serviços socioassistenciais. Caderno de atividades.** Brasília, DF: MDS; Secretaria Alimentar e Nutricional, 2013.

BRASIL. **O Direito Humano a Alimentação Adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. CONSEA, Brasília: ABRAND, 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). **Princípios e Práticas para Educação Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF: MDS; Secretaria Alimentar e Nutricional, 2018.

DESCOLA, P. Outras naturezas, outras culturas. **São Paulo: Editora**, v. 34, p. 1914-1991, 2016.

FISCHLER, C. **L'Homnivore: Sur les Fondamentaux de la Biologie et de la Philosophie**. Odile Jacob, 1990.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. Unesp, 1995.

KONO, C. M.; LUZ, M. R. M. P. da. Trajetória das políticas de educação alimentar e nutricional no Brasil. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 22, p. e02587240, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-7746-ojs2587. Acesso em: 09 jul. 2025

LATOUR, B. **Nous n'avons jamais été modernes: essai d'anthropologie symétrique**. La découverte, 2013.

MENEZES, M. F.; MALDONADO, L. A. Do nutricionismo à comida: a culinária como estratégia metodológica de educação alimentar e nutricional. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 14, n. 3, p. 82-90, 2015. DOI: https://doi.org/10.12957/rhupe.2015.19950. Acesso em: 09 jul. 2025

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação (SEDUC). **IV Caderno de Atividades: Educação Alimentar e Nutricional, no Ar.** Porto Alegre, RS. 2024. Disponível em: https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202404/08181338-iv-carderno-de-educacao-alimentar-e-nutricional.pdf. Acesso em: 09 jul. 2025

SCRINIS, G. **Nutricionismo:** a ciência e a política do aconselhamento nutricional. Editora Elefante, 2021.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

30

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Samira da Silva Góis

A PERCEPÇÃO DE CRIANÇAS SOBRE FORMAS DE REPRODUÇÃO E NASCIMENTO:
UM ESTUDO EM EDUCAÇÃO INFANTIL

RESUMO

Este estudo qualitativo investiga como crianças de 5 a 6 anos compreendem as formas de reprodução e nascimento em diferentes seres vivos, destacando a discussão sobre os seres humanos. Realizado em uma creche universitária, o trabalho utilizou múltiplas estratégias pedagógicas, como leituras, brincadeiras, jogos de memória e desenhos, com o objetivo de aproximar as crianças do pensamento científico e da curiosidade infantil por meio de diversas linguagens. Os resultados indicam que as crianças apresentam percepções iniciais sobre os processos biológicos e um início de alfabetização científica, evidenciado pela substituição de

termos populares por terminologia científica. Além disso, observa-se que as interações entre pesquisadora, educadora e crianças potencializam o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas desde a primeira infância, reforçando a educação infantil como espaço essencial para a produção de conhecimento significativo.

Palavras-chave: educação infantil; alfabetização científica; percepções infantis; formas de nascer.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A educação infantil, primeira etapa da Educação Básica, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e social das crianças, proporcionando a base para a construção de conhecimentos e da capacidade de pensamento crítico desde cedo. Segundo Vygotsky (1978), o aprendizado é mediado pela interação social e pela orientação de adultos ou pares mais experientes, tornando o ambiente educativo um espaço essencial para o desenvolvimento infantil.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) reforça a necessidade de promover experiências pedagógicas que valorizem a curiosidade e o desenvolvimento integral das crianças. Piaget (1952) argumenta que o aprendizado significativo ocorre quando a criança interage ativamente com seu meio, consolidando conceitos de maneira progressiva. Nessa perspectiva, compreender como crianças pequenas percebem fenômenos biológicos como a reprodução e o nascimento é essencial para pensar estratégias pedagógicas mais efetivas.

O presente estudo tem como objetivo investigar as percepções de crianças sobre formas de reprodução e nascimento, destacando a importância de metodologias participativas que as coloquem como protagonistas do processo de aprendizagem.

SUMÁRIO

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado em uma creche universitária com um grupo de crianças de 5 a 6 anos, utilizando uma abordagem qualitativa descritiva. A pesquisa é oriunda de um estudo contemplado por fomento de iniciação científica de graduação, sendo conduzida de acordo com os princípios éticos estabelecidos para pesquisas com crianças, incluindo a autorização dos responsáveis legais e o respeito à confidencialidade das informações.

As atividades pedagógicas incluíram jogos de memória, desenhos, interação com vídeos e livros científicos, bem como modelagem com argila, projetadas para explorar as percepções das crianças sobre o tema. Os dados foram coletados por meio de anotações de campo e gravações de vídeo, permitindo uma análise detalhada das interações e expressões das crianças (Garanhani; Alessi, 2022).

Para a análise dos dados, utilizamos como referencial teórico a abordagem interacionista de Vygotsky (1978) e os princípios da pedagogia de Reggio Emilia (Malaguzzi, 1998), que valorizam a participação ativa das crianças na construção do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram que as crianças possuem uma compreensão inicial dos processos biológicos, muitas vezes expressa de forma lúdica e criativa. Termos populares foram gradualmente substituídos por terminologia científica, demonstrando um avanço na apropriação do conhecimento. Essa evolução confirma o argumento de Piaget (1952) sobre o desenvolvimento progressivo das estruturas cognitivas na infância.

A metodologia adotada mostrou que as crianças são capazes de se aproximar de conceitos científicos quando inseridas em um ambiente com interações sociais e experiências significativas. A participação ativa das crianças ao longo das atividades revelou o impacto positivo de práticas pedagógicas que estimulam a construção do pensamento crítico e o início da alfabetização científica na primeira infância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa reafirma o potencial da educação infantil como espaço de promoção do pensamento crítico e da alfabetização científica. Observou-se que práticas pedagógicas mediadas por educadores e pesquisadores permitem que as crianças avancem na compreensão de conceitos biológicos, substituindo termos populares por termos científicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

GARANHANI, M. L.; ALESSI, L. **Pesquisa com crianças pequenas:** percursos metodológicos e práticas reflexivas. Curitiba: Editora CRV, 2022.

MALAGUZZI, L. **Reggio Emilia Approach to Early Childhood Education.** New York: Routledge, 1998.

PIAGET, J. **The Origins of Intelligence in Children.** New York: International Universities Press, 1952.

VYGOTSKY, L. **Mind in Society:** The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

31

Maria Fernanda Calió
Samantha Koehler

CICLOS DE VIDA DE ALGAS E PLANTAS:
UMA ATIVIDADE TEÓRICO-PRÁTICA PARA ESTUDO DE UM TEMA DESAFIADOR NO ENSINO SUPERIOR

RESUMO

O estudo dos ciclos de vida é um tema complexo, que envolve conceitos de diversas áreas da Biologia, sendo particularmente desafiador no âmbito da Botânica, devido à abordagem de diferentes linhagens evolutivamente e morfologicamente distintas e com terminologias próprias para caracterização do ciclo de vida. Este trabalho apresenta uma atividade didática voltada ao ensino dos ciclos de vida de algas e plantas para cursos de graduação em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Biológicas. Os objetivos da atividade são propiciar ao

estudante um momento de dedicação ao estudo dos ciclos de vida de algas e plantas, promover a compreensão de terminologia específica, incentivar a construção de raciocínios que integrem os componentes físicos e processos dos ciclos de vida e estimular desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem nos estudantes. A atividade envolve a construção gradual dos ciclos de vida das plantas e algas, em etapas que estimulam o estudante a registrar seu progresso e refletir sobre o próprio processo de aprendizagem.

Palavras-chave: autorregulação da aprendizagem; ensino de Botânica; estratégia para ensino-aprendizagem; material didático.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A compreensão sobre os ciclos de vida, isto é, sobre como a vida se renova, é fundamental em cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas. Trata-se de um tema de difícil compreensão por demandar apropriação de conceitos de diferentes áreas, como Citologia, Histologia, Morfologia, Fisiologia e Taxonomia. Especificamente no âmbito da Botânica, o estudo sobre os ciclos de vida é particularmente desafiador. Organismos fotossintetizantes apresentam grande diversidade morfológica, causando grande variação terminológica (Graham; Graham; Wilcox, 2009; Evert; Eichhorn, 2013) e dificultando a identificação de estruturas reprodutivas homólogas.

O desafio quanto ao ensino dos ciclos de vida torna-se ainda maior devido às concepções alternativas que os alunos têm quando pensam sobre as plantas. Tais concepções englobam os mais diversos conteúdos ensinados em Botânica, como célula vegetal, estrutura do corpo das plantas, crescimento, desenvolvimento, funcionamento, genética, evolução, classificação e ecologia (Wynn

et al., 2017). Problemas já detectados quanto à aprendizagem específica dos de ciclos de vida em Botânica são a dificuldade com conceitos de ploidia e os momentos em que ocorrem processos como mitose, meiose e fecundação, gerando, por exemplo, a ideia de que em plantas, assim como nos animais, a meiose resulta diretamente na formação de gametas (Hickok *et al.*, 1998; Sanders *et al.*, 1997).

Uma competência central que favorece os estudantes lidarem com os desafios encontrados durante sua formação acadêmica é a autorregulação da aprendizagem (Rosário; Núnez; González-Pienda, 2017; Tanner, 2012), definida como o processo de autodireção em que o aluno busca individualmente e ativamente a melhora na qualidade de sua aprendizagem, transformando aptidões mentais em competências acadêmicas (Zimmerman, 1986; Zimmerman, 2002). O desenvolvimento da autorregulação permite que alunos compreendam seu papel no contexto do seu próprio aprendizado, tornando-os capazes de ativamente examinar seu próprio funcionamento (Bandura, 2001). A autorregulação da aprendizagem não é uma característica intrínseca, mas sim uma competência que pode ser ensinada ou modelada, podendo ser integrada às próprias mediações pedagógicas no contexto das disciplinas dentro da grade curricular (Simpson *et al.*, 1997).

Considerando os desafios para compreensão de muitos termos e processos biológicos complexos inerentes ao tema dos ciclos de vida de algas e plantas e a necessidade de conduzir o aluno por um processo que promova sua autodireção na aprendizagem de tal tema, apresentamos a atividade "Ciclos de vida de algas e plantas". Desde 2019, esta atividade vem sendo aplicada e aperfeiçoada na disciplina Sistemática de Criptógamas e Gimnospermas, que é ministrada a estudantes dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e Licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade Estadual de Campinas (Campinas, SP, Brasil).

SUMÁRIO

A ATIVIDADE "CICLOS DE VIDA DE ALGAS E PLANTAS"

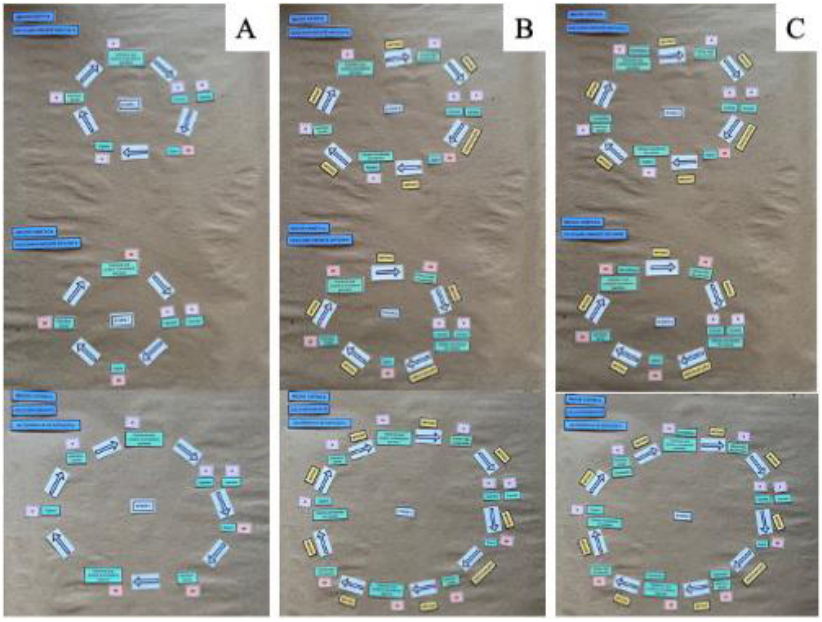
Os objetivos da atividade são: 1) propiciar ao estudante um momento de dedicação ao estudo dos ciclos de vida de algas e plantas; 2) promover a compreensão de termos específicos, ligados aos ciclos de vida de algas e plantas; 3) conduzir o estudante a fazer uma linha de raciocínio para identificar, comparar e organizar os elementos que compõem os ciclos de vida; 4) estimular o desenvolvimento de habilidades relacionadas à competência da autorregulação da aprendizagem.

A atividade consiste na construção gradual e simultânea dos ciclos de vida existentes em algas e plantas, denominados ciclos com meiose zigótica, meiose gamética e meiose espórica. Para isso, são utilizadas peças de papel e um roteiro escrito orientador. As peças são palavras que representam os nomes dos ciclos, seus componentes físicos (indivíduos, estruturas, células específicas), processos (mitose, meiose, fertilização) e ploidias, além de setas que representam a conexão das partes dos ciclos. O roteiro fornece conceitos teóricos para apoiar o desenvolvimento da atividade e instruções detalhadas sobre o que o estudante deve fazer, por exemplo, quais peças usar em cada etapa. O roteiro também contém questões teóricas e questões que levam o estudante refletir sobre o seu progresso durante a atividade, tais como "descreva as dúvidas que surgiram enquanto você montava os ciclos" e "descreva se você conseguiu resolver suas dúvidas anteriores".

Nas três primeiras etapas da atividade, o estudante é orientado a utilizar um conjunto de peças para a construção dos ciclos, a responder algumas perguntas e a fazer um registro fotográfico de como ficaram os ciclos montados até aquele momento (Figura 1). Ao longo dessas três etapas, o estudante não deve consultar qualquer

material que contenha o conteúdo abordado, tentando recuperar de memória o que foi estudado durante as aulas que precederam a atividade. O roteiro explicita que o estudante será avaliado pelo esforço em seguir as instruções e em tentar executar todas as tarefas pedidas, e não pelos erros cometidos.

Figura 1 - Exemplos de ciclos de vida montados com as peças fornecidas, após seguir as instruções do roteiro, nas etapas 1 (A), 2 (B) e 3 (C)



Fonte: arquivo pessoal (2025).

Na quarta etapa da atividade, o estudante pode consultar os colegas e professores para esclarecer dúvidas e consultar material fornecido com os ciclos de vida corretos e completos. A partir disso, o estudante faz as correções necessárias em seus próprios esquemas, fazendo novo registro fotográfico, além de responder às próprias dúvidas listadas e não resolvidas ao longo da atividade.

A quinta etapa consiste em associar os representantes das linhagens fotossintetizantes estudadas previamente com os três tipos de ciclos do roteiro. Da mesma forma que nas etapas anteriores, primeiramente o estudante deve tentar se lembrar do que foi estudado em aula e, depois, consultar um gabarito e fazer as correções necessárias. Por fim, a sexta etapa da atividade consiste em responder a um formulário com perguntas sobre como foi a experiência do estudante com a atividade, por exemplo, sobre o grau de dificuldade encontrado, se a atividade ajudou na compreensão do conteúdo, sobre a utilidade de tentar fazer as tarefas de memória e somente depois acessar a resposta, sobre corrigir os próprios erros, entre outras perguntas.

Sugerimos que a atividade seja realizada, em um período de quatro horas, individualmente pelos estudantes (Figura 2). A organização das peças em pequenos sacos, separando o que deve ser utilizado em cada etapa é desejável, pois evita que o estudante pule etapas ou que se confunda com as várias peças.

Figura 2 - Sugestão de organização da sala de aula para aplicação da atividade: espaços individualizados, com roteiro impresso e sacos com fechamento hermético, contendo as peças organizadas separadamente



Fonte: arquivo pessoal (2025).

SUMÁRIO

RESULTADOS ESPERADOS

Por meio desta atividade, esperamos favorecer a aproximação do estudante com a Botânica, promovendo a aprendizagem de conteúdos de difícil retenção. Adicionalmente, esperamos que as estratégias escolhidas promovam uma sensação positiva com relação ao processo de aprendizagem e propiciem que o estudante desenvolva a autorregulação da aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos estudantes que cursaram a disciplina Sistemática de Criptógamas e Gimnospermas, ministrada aos cursos de Ciências Biológicas da UNICAMP (Campinas, SP, Brasil), nos anos de 2019 a 2024, que aceitaram participar de uma atividade desafiadora para estudo de um tema complexo.

REFERÊNCIAS

BANDURA, A. Social cognitive theory: An agentic perspective. **American Review of Psychology**, v. 52, p. 1-26, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1.

GRAHAM, L.E.; GRAHAM, J.M.; WILCOX, L.W. **Algae**. 2 ed. San Francisco: Pearson Benjamim Cummings, 2009.

HICKOK, L.G.; WARNE, T.R.; BAXTER, S.L.; MELEAR, C.T. Sex and the C-fern: not just another life cycle. **BioScience**, v. 48, n. 12, p. 1031-1037, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.2307/1313459.

EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biology of plants**. 8. ed. New York: W.H. Freeman, 2013.

ROSÁRIO, P.; NÚNEZ, J.C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Cartas do Gervásio ao seu umbigo:** comprometer-se com o estudar na educação superior. São Paulo: Almedina, 2017.

SANDERS, M.; MOLETSANE, G.; DONALD, C.; CRITCHLEY, A. First-year university students' problems in understanding basic concepts of plant reproduction. **South Africa Journal of Botany**, v. 63, n. 6, p. 330-341, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30782-1.

SIMPSON, M.L.; HYND, C.R.; NIST, S.L.; BURRELL, K.I. College Academic Assistance Programs and Practices. **Educational Psychology Review**, v. 9, n. 1, p. 39-87, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1023/A:1024733706115.

TANNER, K.D. Promoting student metacognition. **CBE Life Sciences Education**, v. 11, n. 2, p. 113-120, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0033.

WYNN, A.N., PAN, I.L., RUESCHHOFF, E.E., HERMAN, M.A.B. & ARCHER, E.K. Student Misconceptions about Plants – A First Step in Building a Teaching Resource. **Journal of Microbiology & Biology Education**, v. 18, n. 1, p. 18, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1128/jmbe.v18i1.1253.

ZIMMERMAN, B.J. Becoming a Self-Regulated Learner: Which Are the Key Subprocesses? **Contemporary educational psychology**, v. 11, n. 4., p. 307-313, 1986. https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5.

ZIMMERMAN, B.J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. **Theory Into Practice**, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2.

SUMÁRIO

32

Diego Marques da Silva
Dayana Leízis Aparecida Silva Ribeiro Mendes
Marcos Carlos Pimentel

ADAPTAÇÃO DE JOGOS COMERCIAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
UMA EXPERIÊNCIA NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFGD

RESUMO

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FCBA/UFGD, viemos desenvolvendo um projeto de extensão universitária com o propósito de desenvolver e oferecer, à comunidade, atividades lúdicas para o ensino de ciências da natureza. Com isso, partimos da adaptação de jogos comerciais *mainstream*, o que resultou no desenvolvimento de

um protótipo de jogo chamado "Master: Interações Ecológicas" e um jogo em fase alfa denominado "BioCel: Biologia das Células". Esses jogos vêm sendo testados por professor e estudantes do referido curso e, com isso, mostrando potencial lúdico e para o ensino de ciências da natureza. Ademais, temos desenvolvido uma metodologia de adaptação de jogos comerciais para o ensino que tem se mostrado profícua e com potencial para divulgação à comunidade. Neste relato, pretendemos contar sobre o desenvolvimento desses jogos, com luzes sobre o processo de adaptação de jogos comerciais para o ensino.

Palavras-chave: jogo didático; lúdico; biologia celular; interações ecológicas; extensão universitária.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Huizinga (2019) explica que o jogo precede a cultura na história natural e do ser humano, constituindo-se como um importante agente produtor de atividades sérias. Com sentidos que se encerram em si mesmos, as atividades lúdicas (como é o jogo) se diferenciam das atividades sérias, que são ordinárias e contemplam fins materialistas, em busca de sobrevivência, adaptação e transformação necessária do mundo. Huizinga (2019) explica que o engajamento inicial do ser humano em suas atividades se dá pela expressão do espírito lúdico, tanto em termos históricos quanto em termos do desenvolvimento psicológico do indivíduo.

Na educação formal, o ensino de ciências é introduzido desde os primeiros anos escolares (Brasil, 1996). Nesse âmbito, as ciências da natureza são compostas por biologia, física e química, que são conteúdos com utilidades sérias para a sociedade e que, por esse motivo, propõe-se que crianças e jovens os aprendam formalmente desde os anos iniciais da educação formal. Partindo da importância de se promover esse tipo de atividade de forma

lúdica, professor e estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), por meio de um componente de extensão universitária, tiveram o propósito de beneficiar a comunidade a partir de propostas lúdicas para o ensino de ciências da natureza. Neste relato, pretendemos contar sobre o desenvolvimento de dois jogos, com luzes sobre o processo de adaptação de jogos comerciais para o ensino.

ADAPTAÇÃO DE JOGOS *MAINSTREAM*

A partir de estudo de referencial teórico sobre jogos (Caillois, 2017; Huizinga, 2019), jogos educacionais (Boller; Kapp, 2018) e gamificação (Burkle, 2015; Morford *et al.*, 2014), consideramos que a adaptação de jogos de tendência do mercado (*mainstream*) poderia ser uma boa estratégia. Isso ocorreu, pois compreendemos que os jogos *mainstream* são planejados a partir de mecânicas mais simples, intuitivas e abrangentes em termos de acessibilidade para o público em geral. Com isso, fizemos uma listagem de jogos disponíveis e interessantes, testamos alguns deles a que tínhamos acesso e, desse modo, chegamos ao apontamento dos jogos Pizzaria Maluca e Master (ambos da editora Grow) como brinquedos potencialmente adaptáveis ao conteúdo que pretendíamos abordar.

Para os trabalhos de adaptação, aplicamos conceitos elementares de jogos educacionais (Boller; Kapp, 2018) e *gamificação* (Burkle, 2015). Compreendemos os jogos originais a partir de seus títulos, seus ambientes, seus objetivos, suas mecânicas, suas dinâmicas, seus temas, suas estéticas, suas histórias, seus conflitos, seus níveis, seus recursos, suas possibilidades estratégias, suas aleatoriedades, a competição envolvida em cada um, suas economias de jogo

e seus modelos de engajamento. Com essa análise, procedemos a uma discussão em que foi possível compreender diversos tipos de aproveitamento e de adaptações passíveis de serem realizadas acerca de cada um dos elementos de jogo, bem como a necessidade de se agregar objetivos educacionais que estivessem articulados aos objetivos e desafios dos jogos. Com base nas discussões, novos jogos foram se constituindo: adaptado de Pizzaria Maluca, surgiu o jogo "BioCel: Biologia das Células"; adaptado de Master, surgiu o jogo "Master: Interações Ecológicas".

JOGO "MASTER: INTERAÇÕES ECOLÓGICAS"

Master é um jogo de conhecimentos gerais com uma mecânica de apostas. O tabuleiro é composto por casas que representam o tipo de conhecimento geral que será testado junto ao jogador. O jogador deve apostar suas fichas que têm valor de 1 a 5 na pergunta que lhe for feita de uma pilha de fichas com perguntas, que compõem o jogo. Acertando a resposta, o jogador avança o número de casas que apostou, tendo a oportunidade de avançar mais rápido ou, estrategicamente, em direção a um tipo de conhecimento que tenha mais domínio.

Como o jogo Master tem sua funcionalidade baseada num amplo número de questões diferentes, a adaptação para o ensino de ciências da natureza ocorreu em torno de um conteúdo das ciências com essa possibilidade de variação entre temas a serem questionados. Ademais, partimos da ideia de que o jogo, para servir à educação básica, deveria ser focado em algum conteúdo abordado pontualmente na escola, em vez abranger extensas áreas de conhecimento. Assim, selecionamos o tema "interações ecológicas", pois

permitiria realizar questões sobre uma diversidade de casos da natureza a partir do domínio de uma quantidade limitada de conceitos: tipos de interações específicas; interações intra ou interespecíficas; e interações harmônicas ou desarmônicas.

Outra adaptação importante que fizemos foi em relação aos tipos de casas e questões que haveria no jogo. Como não teríamos questões sobre diferentes categorias de conhecimento (como no jogo original), a variação entre as casas seria de tipos de questões a serem respondidas: questões fechadas com 3, 4 ou 5 alternativas e questão aberta. Desse modo, mantivemos as possibilidades estratégicas conferidas ao jogo original.

"Master: Interações Ecológicas" vem sendo testado em sua versão prototípica junto a estudantes do curso de Ciências Biológicas da FCBA/UFGD. Nesses testes, o jogo volta a ser analisado quanto à constituição e funcionamento de seus elementos e, com isso, vão sendo realizadas modificações em favor da melhoria de aspectos de jogo e didático-pedagógicos. Tendo, com os testes, satisfeito as avaliações da equipe, o jogo será produzido em sua versão alfa, para teste junto ao público a que se destina (estudantes de educação básica) e, enfim, versão beta, em que é feita sua publicação e acompanhamento avaliativo por meios não-presenciais. Passado o período avaliativo, e tendo sofrido todas as modificações necessárias, o jogo será considerado definitivo em sua versão final.

Até o momento, "Master: Interações Ecológicas" vem demonstrando potencial de ensino e aprendizagem do conteúdo de interações ecológicas, porém, ainda estamos encontrando diversos aprimoramentos a serem realizados durante a fase prototípica. A passagem do jogo para a fase beta e, portanto, sua confecção em material apropriado ao público-alvo, ocorrerá a partir do momento em que os testes passarem a revelar descobertas pouco significativas sobre o desenvolvimento do jogo.

SUMÁRIO

JOGO "BIOCEL: BIOLOGIA DAS CÉLULAS"

O jogo Pizzaria Maluca é constituído de um tabuleiro circular, em formato de pizza, e com uma trilha também circular em que um peão se move e estaciona em casas contendo ações que remetem a ganhar ou perder ingredientes de pizza. Cada jogador recebe um pedaço de pizza de um determinado sabor, dentre outros pedaços com outros sabores. Na sua vez, o jogador deve fazer andar o peão e obedecer à ação da casa em que parou, podendo ganhar ou perder ingredientes que servirão, ou não, para montar seu pedaço de pizza. O jogador que montar seu pedaço primeiro, ganha a partida.

Na adaptação que realizamos, que resultou no jogo BioCel, o tabuleiro passou a ser no formato de célula e as casas passaram a remeter ao ganho e perda de organelas. Cada jogador recebe uma célula biológica, que pode ser do tipo animal ou vegetal. Assim como no Pizzaria Maluca, o jogador vence se completar sua célula com organelas antes dos demais jogadores, porém, para ganhar as organelas de que necessita, ele deve saber o nome da organela e sua função. Para auxiliar nessa tarefa, o jogo é acompanhado de um gabarito a que o participante poderá ter acesso. Ademais, assim como no jogo original, os diferentes tipos de célula carecem de diferentes tipos de ingredientes (organelas) para serem completadas. No caso das células animais, há duas organelas exclusivas, representadas pelos lisossomos e centríolos; nas células vegetais, há vacúolo e cloroplastos. De resto, núcleo com retículo rugoso, retículo endoplasmático liso, complexo de Golgi, mitocôndria e ribossomos são organelas comuns às duas células.

O jogo BioCel, em sua versão prototípica, foi testado junto a estudantes de Ciências Biológicas da FCBA/UFGD em duas

oportunidades durante o ano de 2024. Tendo atingido avaliação satisfatória pela equipe, em seguida, confeccionou-se o jogo em sua versão alfa, pronta para realização de testes junto ao público-alvo, ou seja, estudantes de sexto ano de ensino fundamental ou acima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos que citamos, em fase de desenvolvimento, vêm demonstrando grande potencial lúdico e educacional. No sentido lúdico, notamos que eles podem ser jogados mesmo sem a necessidade de conhecimentos iniciais sobre o conteúdo e de acompanhamento docente. Para isso, viemos adotando a estratégia de gabaritos que ensinam, de modo mecânico, os conceitos e as teorias necessárias para a superação dos desafios de jogo. De qualquer modo, o melhor aproveitamento educacional se dá em meio a sequências didáticas que envolvam etapas iniciais de aprendizagem em termos de compreensão e aplicação dos conceitos e teorias em pauta. Ademais, acreditamos que os jogos podem ser instruídos dentro de diferentes níveis, a fim de atender maior variedade de situações educacionais, cada qual representando diferentes graus de dificuldade e dependência de conhecimentos e habilidades prévias.

Quanto ao desenvolvimento de jogos didáticos, com a experiência narrada, viemos constituindo e testando uma metodologia de adaptação de jogos comerciais para o ensino que vem se mostrando satisfatória e com ainda mais potencial de evolução. Com isso, pretendemos, em breve, expor nossa metodologia em forma de publicações, para que a comunidade acadêmica, docente e de desenvolvedores de jogos possa se valer dos resultados desse nosso trabalho.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. Tradução de Sieben Gruppe. São Paulo: DVS Editora, 2015. Edição do Kindle.

BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber para o design de jogos de aprendizagem eficazes. Tradução de Sally Tilleli. São Paulo: DVS, 2018. Edição do Kindle.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens**: a máscara e a vertigem. Tradução: Maria Ferreira. Revisão de tradução: Tânia Ramos Fortuna. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2017. Edição do Kindle.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: O Jogo como Elemento da Cultura. Tradução: João Paulo Monteiro. Revisão de tradução: Newton Cunha. São Paulo: Perspectiva, 2019. Edição do Kindle.

MORFORD, Z. H. et al. Gamification: The intersection between Behavior Analysis and Game Design Technologies. **Behavior Analyst**, n. 37, p. 25-40, 2014. https://link.springer.com/article/10.1007/s40614-014-0006-1.

SUMÁRIO

33

Ailton Mascarenhas dos Santos Filho
Lara Barbara Nekrasius
Marcus Vinicius Agreda Diniz Tavares
Paula Leite Cassidori
Victor Hugo Gouveia Santana
Daniela Lopes Scarpa
Maíra Batistoni e Silva

ACONSELHAMENTO GENÉTICO E ABORTO:
UMA RELAÇÃO COMPLEXA

RESUMO

O ensino de Genética apresenta desafios devido à complexidade de seus conceitos, que são frequentemente abstratos e de difícil compreensão pelos estudantes. A utilização de Questões Sociocientíficas (QSC) pode ser uma alternativa interessante, pois permite que os estudantes reflitam

sobre dilemas éticos, culturais e sociais, conectando o conteúdo científico à realidade cotidiana. Este material descreve uma sequência didática investigativa (SDI) proposta para o ensino de Genética no Ensino Médio, abordando temas como aconselhamento genético e aborto sob a ótica das ciências, tecnologia e sociedade (CTS). A sequência, composta por quatro aulas, é centrada na pergunta sociocientífica: "Como você se posicionaria sobre a possível ampliação do direito ao aborto a partir de casos de aconselhamento genético?". As atividades propostas incluem análise de casos, discussões em grupo, leitura de textos e notícias, além da produção de um posicionamento escrito sobre o tema. Ao final, espera-se que os estudantes desenvolvam habilidades de análise crítica e argumentação, reconhecendo a interseção entre ciência, ética e legislação. A abordagem CTS visa integrar o conhecimento científico ao contexto social, preparando os estudantes para tomarem decisões informadas sobre questões relevantes à sociedade.

Palavras-chave: ensino de genética; genética; sequência didática investigativa.

SUMÁRIO

JUSTIFICATIVA E APRESENTAÇÃO DA ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

O ensino de Genética apresenta desafios significativos, uma vez que muitos conceitos relacionados à área são abstratos e de difícil compreensão, o que pode levar estudantes a focarem na memorização de termos em vez de compreenderem os princípios e relacionarem o conteúdo com situações práticas do cotidiano. Para superar essas dificuldades, é fundamental desenvolver estratégias que despertem o interesse dos estudantes, com o intuito de promover o pensamento crítico, reflexão sobre a aplicação dessa temática e tomada de decisão embasada (Agame, 2010). Estratégias inovadoras têm surgido utilizando diversos materiais e abordagens, uma delas é o uso de Questões Sociocientíficas (QSC), essa estratégia se

baseia na apresentação de uma situação controversa e possibilita que os estudantes reflitam sobre esse dilema baseado em questionamentos éticos, morais, culturais, ambientais, sociais e políticos (Ratcliffe; Grace, 2003).

O conceito de "estratégia" adotada foi: uma sequência organizada de procedimentos, utilizada pelo professor para planejar e articular o ensino, orientando as ações a serem seguidas após a definição dos objetivos (Alves; Bego, 2020). Então, a presente estratégia educacional consiste em uma sequência didática investigativa (SDI) e tem como base os temas de aconselhamento genético e aborto a partir de uma abordagem Ciência, Tecnologia e Socidade (CTS). Antes é importante ressaltar que o conceito de SDI adotado é: um conjunto de aulas estruturadas para o cumprimento de objetivos educacionais relativos ao ensino de ciências (Dos Santos; Do Nascimento Barbosa; Santana, 2021) . A SDI foi planejada para ser aplicada para o terceiro ano do ensino médio, tendo em vista os conteúdos previstos para o componente curricular de Biologia nessa série. A duração prevista é de quatro aulas (cerca de 50 minutos cada) e para a aplicação os estudantes devem possuir conhecimentos prévios de genética mendeliana e padrões de herança genética.

Os objetivos elencados foram: observar e interpretar casos de heranças genéticas em situações do cotidiano; instigar o pensamento sobre o funcionamento do aconselhamento genético e seus dilemas; analisar dados quantitativos e qualitativos referentes ao aborto; relacionar as dimensões legais e biológicas que permeiam a relação aborto e saúde pública; criar e classificar possíveis caminhos de resolução dos conflitos propostos. A SDI também responde aos objetivos EM13CNT310 e EM13CNT304 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

Os objetivos e estratégias orbitam em torno de uma questão sociocientífica enunciada aos estudantes: "Sendo você membro do poder legislativo brasileiro, como você se posicionaria sobre uma

possível ampliação do direito ao aborto a partir de casos de aconselhamento genético?".

DETALHAMENTO DA ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

A SDI é construída com o intuito de que os estudantes entrem em contato com dois tópicos centrais: A relação entre aconselhamento genético e aborto e a legislação brasileira acerca do aborto. Ao final, espera-se que os estudantes possam se posicionar a respeito dos tópicos com base na pergunta orientadora para a investigação.

As quatro aulas planejadas possuem cada uma um título que reflete o tema e o objetivo central da aula. A primeira - Introdução ao tema e análise de dados - e a segunda aula - Debate e análise de notícia - são guiadas por perguntas em comum: "O que é aconselhamento genético?", "Quem procura esse serviço?" e "Quais dilemas envolvidos nesse trabalho?".

A primeira aula começa com a divisão dos estudantes em grupos de até cinco pessoas. Cada grupo receberá dois textos contendo casos de aconselhamento genético, o primeiro inicia apresentando o conceito de aconselhamento genético com pontos de vista de uma especialista: a geneticista Mayana Zatz. Ela explica que o aconselhamento genético visa fornecer informações para que os pacientes e suas famílias tomem decisões informadas sobre ter filhos, considerando riscos de doenças genéticas. No entanto, o geneticista não deve "aconselhar", mas garantir escolhas autônomas e responsáveis. Em seguida, é apresentado o seguinte caso: Ingrid, uma advogada de 31 anos da Holanda (país onde o aborto é legalizado), procurou aconselhamento genético durante a gestação preocupada em ter um filho com hemofilia, uma doença que afetou seu pai e lhe causou

muito sofrimento. Ela estava disposta a interromper a gestação caso estivesse grávida de um menino (Zatz, 2011).

O segundo texto aborda um outro caso, dessa vez no Brasil (país cuja legislação acerca do aborto é pouco permissiva): Maria, uma psicóloga grávida após a morte repentina do marido, fez exames genéticos devido ao histórico de distrofia de Duchenne em seu irmão. Embora o bebê não tivesse a doença, o teste revelou que Maria é portadora do gene da osteogênese imperfeita, uma condição genética que pode ser grave para o feto (Ferreira, 2013). Ao final de cada um dos textos os estudantes devem responder duas perguntas: "Qual o problema central a ser resolvido?" e "Quais informações vocês precisam saber para resolver o problema? Para isso, elaboram uma lista de perguntas e, em seguida, procuram possíveis respostas ou hipóteses para as indagações".

Na segunda aula, os primeiros minutos são reservados para a retomada das situações-problema apresentadas na primeira aula. O momento seguinte deve ser reservado para a discussão entre os estudantes, mediada pelo professor, que deve utilizar de perguntas motivadoras como "Como vocês procederiam em cada caso?" e "Se a paciente, no primeiro caso, estivesse decidida a fazer o aborto, como se daria a conversa? E no segundo caso?" para que os grupos possam apresentar as ideias discutidas. Por fim, haverá uma leitura em grupo de uma notícia, na qual são apresentados alguns dados sobre aborto e testes genéticos. A notícia trata da popularização dos testes genéticos que detectam, hoje, até 200 doenças no início da gravidez. Esse fato está gerando dilemas éticos, com muitos pais optando por abortos ilegais ao descobrir anomalias no feto. Um levantamento mostrou que 65% dos casais estariam dispostos a interromper a gestação em caso de diagnóstico negativo. No Brasil, o aborto é permitido apenas em casos específicos, mas em países vizinhos é legal. A imprecisão dos exames e a falta de uma legislação atualizada geram incertezas e decisões difíceis para as famílias.

Para casa, os alunos devem responder às seguintes perguntas com base no texto e possíveis pesquisas: "O que caracteriza o aborto?", "Quais são os dados de pessoas no Brasil que realizam aborto clandestinamente?", "Quais são os dados de pessoas em um país onde o aborto é legalizado?", "Quais são as possíveis consequências para uma pessoa que interrompe a gravidez, e as possíveis consequências para aqueles que não o interrompem?" e "Como é a legislação do aconselhamento genético no Brasil?".

A terceira aula - Aspectos biológicos e sociais relacionados aos aborto e montagem do posicionamento - é guiada pelas perguntas "Qual o significado biológico do aborto?" e "Por que o aborto pode ser considerado uma questão de saúde pública?". De início, no primeiro momento, acontece uma retomada dos elementos da notícia, em seguida, os estudantes devem socializar suas respostas das perguntas acerca da notícia. Nos próximos quinze minutos, é apresentado um vídeo do canal do Youtube "Drauzio Varella", onde é apresentado a questão do aborto pelo ponto de vista da saúde pública. Nele, especialistas da área da saúde apresentam dados sobre mortalidade em casos de aborto ilegal, relações do aborto e proibições com racismo e questões de saúde mental. Após o vídeo, os estudantes terão mais um momento para montar um parágrafo contendo um posicionamento sobre o seguinte enunciado: "O seu grupo é um deputado que deve se posicionar sobre a questão: Em um país que o aborto não é legalizado, seria ético ampliar a lei para casos de aborto a partir do aconselhamento genético? Justifique utilizando argumentos plausíveis". Deve ser estimulado a pesquisa de referências que podem ser usadas para finalizar a elaboração do parágrafo.

A quarta e última aula - Posicionamento dos grupos e fechamento - é guiada pela pergunta apresentada no fim da aula anterior. A aula será dividida em duas partes, a primeira, consiste na retomada pelo professor do que foi trabalhado na última aula, na segunda, os grupos devem ler seus posicionamentos e o professor

deve guiar uma discussão para evidenciar os pontos conflitantes ou convergentes de cada um.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos, principalmente, à Prof.ª Drª Daniela Lopes Scarpa e à Prof.ª Drª Maíra Batistoni e Silva pela orientação e pela oportunidade e desafios envolvidos na produção deste material no contexto da disciplina "0410406 - QSC na Educação Científica" no ano de 2023 que nos levou ao contato da teoria de Questões Sociocientíficas na Educação. Agradecemos também a aluna-monitora da disciplina Isabela Antonelli da Silva, aos colegas da disciplina e ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose.** 2010. 80 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

ALVES, Milena; BEGO, Amadeu Moura. A celeuma em torno da temática do planejamento didático-pedagógico: definição e caracterização de seus elementos constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [*S.l.*], v. 20, n.u, p. 71-96, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf. Acesso em 15 nov. 2023.

DOS SANTOS, Mikaelle Magalhães; DO NASCIMENTO BARBOSA, Nirla; SANTANA, Isabel Cristina Higino. Sequência didática investigativa: uma experiência pedagógica nas aulas de ciências. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, CE, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2021.

FERREIRA, M. **A institucionalização da pesquisa em genética no Brasil e seus pesquisadores:** um estudo de caso do Centro de Estudos do Genoma Humano da USP. 2013. 203 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Popularização do teste genético faz mais pais recorrerem ao aborto ilegal.** Saúde, São Paulo, 19 dez. 1999. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1912199901.htm. Acesso em: 15 nov. 2023.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science education for citizenship:** teaching socio-scientific issues. 1. ed. McGraw-Hill Education: UK, 2003.

ZATZ, M. **Genética:** escolhas que nossos avós não faziam. 1. ed. São Paulo: Editora Globo, 2011.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

34

Pedro William Tiago Júnior
Cristiano Figueiredo dos Santos

"VOCÊ TEM TESTÍCULO OU OVÁRIO?": UMA REFLEXÃO DO DISCURSO DOCENTE DE ENSINO DE BIOLOGIA PARA SEXUALIDADE E GÊNERO

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um relato baseado na experiência de um estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas durante o estágio supervisionado em uma escola situada na cidade de Três Lagoas, MS. Busca fomentar reflexões associadas ao viés biologizante no ensino de Biologia, especificamente no que se refere às temáticas de sexualidade e gênero. Compreende-se que o estágio supervisionado pode ser reconhecido como elemento fundamental da graduação docente, proporcionando experiências individuais, positivas e desafiadoras para a formação. Observou-se que ao abordar gênero,

houve uma tendência em explorar majoritariamente aspectos biológicos, desconsiderando fatores sociais e culturais. Concordamos com autores(as) que discutem como essas temáticas tornam-se limitadas quando refletem estruturas cisheteronormativas presentes na sociedade, tendendo a marginalizar as diversidades.

Palavras-chave: educação; formação docente; determinismo biológico.

INTRODUÇÃO

O estágio obrigatório deve configurar um elemento facilitador da articulação entre teoria e prática e, também, uma aproximação da realidade profissional. Desta maneira, não deve ser compreendido como a prática em si, uma vez que estagiários(as) permanecem aí um período de tempo limitado e com autonomia restrita. A compreensão do estágio como um processo de ensino e aprendizagem se alinha a uma perspectiva que reconhece-o como fundamental, mas não suficiente, na formação para o exercício da profissão, tornando-se indispensável na construção da identidade profissional (Rosa *et al.*, 2012).

Ao traçarem um panorama sobre as pesquisas que abordam a experiência na formação docente em ciências biológicas, Palma-Santos e Maknamara (2019) indicam que ela, a experiência, ora é assumida como âncora à escolha ou continuidade na profissão docente (no sentido de experimentar algo, pôr em prática ou permanecer fazendo algo por um tempo considerável) e ora é assumida como algo que atinge o sujeito, o transforma e que se inscreve como formadora, imprimindo marcas até mesmo geradas na infância.

Alguns trabalhos têm indicado que a formação inicial em ciências biológicas pouco tem contribuído para o trabalho com a educação para sexualidade na educação básica, apesar de que as disciplinas de Ciência e Biologia constituem-se como oportunas na promoção de discussões sobre sexualidade, indicando a

necessidade de investimentos na formação de licenciandos(as) (Corbagi; Bonzanini, 2021).

Em uma sociedade ainda sustentada por uma estrutura cisheteronormativa, as manifestações sociais do que é considerado adequado e aceitável frente a "norma" de expressão de sexualidade tendem a ser enrijecidas em paradigmas dualistas. No contexto das aulas de Ciências e Biologia, essa rigidez inclina-se a ser expressa nas abordagens que separam o sexo (compreendido como biológico/natural) e gênero (compreendido como social/cultural). Essa perspectiva binária, frequentemente atribui linearidade entre gêneros e sexos, e mantém o sistema cisheteronormativo em performance, colocando outras formas de sexualidades como desvios (Butler, 2017).

Entretanto, autores como Maia (2023) criticam essa perspectiva dualista na área das Ciências Biológicas, destacando como esse campo de saberes tornou-se complexo, variável e histórico, indicando abordagens sobre sexo que não limitam-se a cromossomos e órgãos sexuais. O autor afirma:

> (...) trabalhar gênero e sexualidade no Ensino de Biologia requer coragem de assumir nosso saber limitado sobre nós mesmos, sendo que gênero e sexualidade continuam atrelados fortemente a visões reducionistas de Biologia. Então, ensinar sobre essas questões é mais um processo de saber e aprender com nossos alunos e alunas do que simplesmente chegar com slides prontos e dizer que XX é mulher e XY é homem (Maia, 2023, p. 131).

Historicamente, docentes de Ciências e Biologia são "permitidos(as)" a falarem sobre aspectos associados à sexualidade e gênero frente a outras áreas do conhecimento, o que implica aos profissionais conhecimento a respeito do assunto. Entretanto, uma abordagem superficial referente aos temas pode atribuir ao ensino um caráter biologizante, dicotômico e moralizante (Araújo *et al*., 2020), podendo favorecer a manutenção do sistema cisheteronormativo citado anteriormente.

SUMÁRIO

A partir dessa ótica, expõe-se a importância da abordagem de questões de gênero e sexualidade de forma crítica e sensível nas disciplinas de Ciências e Biologia. Este relato de experiência tem por objetivo compartilhar um episódio vivenciado pelo primeiro autor deste trabalho em seu estágio supervisionado em Biologia II e por isso será redigido em primeira pessoa a partir de agora, contribuindo com reflexões para a prática docente.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A escola em que ocorreu o episódio integra a rede pública estadual na cidade de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul (MS). É reconhecida pela qualidade de ensino, uma vez que, segundo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2021, obteve destaque ao alcançar o primeiro lugar no município e a sexta posição no estado (Mato Grosso do Sul, 2025).

O episódio marcante sucedeu na aula de Biologia em uma turma do 1º do ensino médio, em outubro de 2024, que sempre demonstrou grande participação e curiosidade nas aulas. O acompanhamento com esta turma já ocorria desde o primeiro semestre, com o(a) mesmo(a) docente(a) supervisor(a) de estágio. Essa continuidade ao longo de um ano letivo atende às exigências curriculares da Universidade.

EXPERIÊNCIA

O conteúdo programático da aula em que houve o episódio deste relato foi reprodução, conforme constava no currículo prescrito. No início da aula, o(a) docente anunciou explicitamente como seria o

desenvolvimento do tópico. Um(a) estudante da turma ressaltou que já havia visto o conteúdo no ensino fundamental, ao que recebeu a resposta "tem estudantes que ainda escrevem na prova que mulher tem testículo e homem tem ovário". Outro(a) estudante questionou "qual é o correto?", ao que foi respondido(a) com a seguinte questão: "você tem testículo ou ovário?".

A sala aula é um espaço de interação entre docentes e estudantes em que as partilhas permitem que ambos(as) estejam suscetíveis a construção de experiências. Bondía (2022) lembra-nos que para que isso ocorra, devemos permitir-nos sermos expostos, vulneráveis e afetados perante elas. Dessa forma, um momento de reflexões a partir da abordagem utilizada pelo(a) docente foi estabelecido: será que a sequência de falas foi adequada para um espaço que deve acolher a diversidade e promover o respeito? Seria apropriado, em uma aula de Biologia, sugerir que homens com ovários e mulheres com testículos sejam errados(as), desconsiderando fatores sociais e de identidade de gênero?

Segundo Louro (2014) a escola - isto é, as pessoas que a compõem - é um dos espaços que atuam como instância formadora de identidades e sua influência vai além da disseminação de conhecimento, impactando o desenvolvimento social de sujeito. Dessa maneira, compreende-se que há responsabilidade na forma como esse espaço articula-se, já que, historicamente, os processos de escolarização induzem ao disciplinamento das mentes e corpos de estudantes (Louro, 2001). Nesse contexto, o discurso banalizador do(a) docente indica uma deslegitimação de identidades trans dentro da escola, podendo motivar estudantes a construírem pensamentos excludentes e opressores.

Elementos do contexto educacional são constituídos de distinções de gênero e sexualidade, ao passo que, também, produtoras dessas marcas sociais (Louro, 2014). Exemplo disso são falas transfóbicas que reforçam a marginalização dessas identidades, tratando-as

como um "desvio". Essa lógica permite que episódios desse tipo sejam interpretados como algo comum e "natural" (Louro, 2014), o que causou-me preocupação quanto ao impacto que tal discurso pode ter na manutenção da transfobia encontrada na sociedade e, como demonstra Benevides (2025), o Brasil é o país que mais mata pessoas trans no mundo.

Durante o episódio, minha posição de estagiário observador deixou-me desconfortável em expor minha compreensão do que seria homem e mulher. Essa percepção de impotência gerou-me inquietação durante a aula e se prolongou para além dela, levando-me a buscar o(a) docente orientador(a) de estágio, que se dispôs ajudar e recomendou uma tentativa de um diálogo com o(a) docente da escola. Mesmo tendo alguma abertura, a preocupação sobre as implicações a partir disso não permitiu, naquele momento, tentar algum debate. A ausência da busca pela discussão, diálogo e ampliação de percepções relacionadas às temáticas de sexualidade e gênero motivou-me a elaborar este relato de experiência.

CONSIDERAÇÕES

A abertura que estudantes concedem ao(a) docente, e vice-versa, dentro da sala de aula, permite que experiências sejam construídas, podendo ser levadas durante toda vida dos(as) envolvidos(as). Desse modo, o discurso impacta a vida de estudantes e isso evidencia a necessária responsabilidade em posicionamentos adotados em aula. Profissionais atuantes e em formação precisam atentar-se à complexidade que a Biologia adquiriu no decorrer do tempo e, também, às garantias educacionais constitucionais. A inclusão, nesse contexto, deve considerar todas as pessoas e não somente estudantes que se conformem às normas cisheteronormativas, de modo a prezar pelo fim de qualquer violência, inclusive simbólicas.

Situações como a relatada são relacionadas ao viés biologizante, que refletem uma abordagem opressiva e violenta, deslegitimando algumas identidades e desconsiderando aspectos sociais de constante desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S.; FERREIRA, A. P. P.; SILVA, L. A. S. "Ideologia de gênero" em uma turma de licenciatura em Ciências Biológicas: é possível ter esperança? **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 2, p. 426-444, 2020. https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.366. Acesso em: 27 fev. 2025.

BENEVIDES, B. G. **ANTRA (Associação Nacional de Travestis e Transexuais)** – Brasília, DF: Distrito Drag; ANTRA, 2025.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência*. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 07 fev. 2025.

BUTLER, J. **Problemas de gênero:** feminismo e subversão da identidade. 15ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017.

CORBARGI, E. R. C. A.; BONZANINI, T. K. A formação inicial do licenciando em ciências biológicas e o tema sexualidade. **RenBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO**, v. 14, n. 1, p. 12-31. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.46667/renbio.v14i1.526. Acesso em: 27 fev. 2025.

LOURO, G. L. **Currículo, Género e Sexualidade**. 7ª ed. Porto: Porto Editora, 2001.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** Uma perspectiva pós-estruturalista. 16ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

MAIA, M. F. G**. A produção de conhecimento em gênero e sexualidade no ensino de biologia no Brasil: uma revisão sistemática (1996-2022)**. (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2023. Disponível em: https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/5584. Acesso em: 21 fev. 2025.

MATO GROSSO DO SUL. EE Fernando Corrrêa é destaque no IDEB em Três Lagoas. **Secretaria de Estado de Educação**. Disponível em: https://www.sed.ms.gov.br/ee-fernando-corrrea-e-destaque-no-ideb-em-tres-lagoas/. Acesso em 14 fev. 2025.

PALMA-SANTOS, M. C. da.; MAKNAMARA, M. Experiência e formação docente nas pesquisas em ensino de Ciências e Biologia no Brasil. **Educação**, v. 42, n. 2, p. 340-350, maio-ago. 2019. https://doi.org/10.15448/1981-2582.2019.2.29271. Acesso em: 27 fev. 2025.

ROSA, J. K. L.; WEIGERT, C.; SOUZA, A. C. G. A. Formação docente: reflexões sobre o estágio curricular. **Ciência & Educação***,* v. 18, n. 3, p. 675-688. 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v18n03/v18n03a12.pdf Acesso 27 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

35

Daiana Damasceno Costa
Fernanda Franzolin

A PRESENÇA DE EXPLICAÇÕES TELEOLÓGICAS NOS TRECHOS SOBRE GENÉTICA DOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO DO PNLD 2021

RESUMO

O uso de explicações teleológicas em biologia é objeto de ampla investigação, inclusive no campo da genética e da hereditariedade. Neste estudo exploratório, o software AntConc foi utilizado para analisar trechos dos livros didáticos de ciências naturais voltados para o Ensino Médio, aprovados no PNLD 2021, que tratam especificamente de genética. Foram encontradas 13 ocorrências nas quais os autores destes livros utilizam-se de expressões teleológicas para atribuir agência a entidades bioquímicas

e celulares, como genes e moléculas. Estes achados levantam a discussão sobre o cuidado que se deve ter ao escrever tais materiais, para que o público não especializado que tenha contato com estes livros não desenvolva concepções errôneas sobre planejamento, *design* e agência ao estudar biologia.

Palavras-chave: agência; intencionalidade; *design*.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A partir da síntese evolutiva da biologia, a genética passou a ocupar lugar central nas ciências biológicas, principalmente após a descoberta da estrutura do DNA por Watson e Crick em 1953, levando ao surgimento da chamada biologia molecular (Manganeli, 2024). Em 1976, Richard Dawkins publicou o livro *O gene egoísta*, no qual defende a visão da evolução centrada no gene, isto é, a ideia de que os genes são os principais alvos da seleção. Os organismos que abrigam os genes são, nessa visão, apenas autômatos que servem para "carregar" os genes de uma geração para a próxima. Quando mal compreendida, essa ideia pode levar à atribuição de agência e consciência para células, genes e moléculas químicas (Toledo, 2009, p. 135-136).

Como Riskin aponta, a ideia de agência para células e moléculas bioquímicas foi excluída da biologia a partir da formalização desse ramo das ciências naturais, mas a antropomorfização de alguns fenômenos biológicos é "permitida extraoficialmente" como uma forma de, por exemplo, facilitar a comunicação entre pares (Riskin, 2016, p. 5-6).

Os termos que envolvem agência para atingir um objetivo estão associados às explicações ditas teleológicas, aquelas que justificam a existência de um objeto de acordo com o seu propósito em

atingir uma finalidade (Kampourakis, 2020, p. 2). Essas explicações são muito comuns em nosso cotidiano ("a menina foi buscar água para matar a sede"; "o homem construiu uma cadeira para se sentar"), mas devem ser evitadas em contextos que não envolvam seres conscientes, já que pode passar para o público não especializado a ideia, errônea, de que tais entidades têm agência própria, objetivos e propósitos (Kampourakis, 2020, p. 2). Neste trabalho, o objetivo será o de verificar se nos trechos dos livros didáticos de ciências biológicas do PNLD 2021 que abordam o tema de genética, tais expressões são utilizadas de maneira imprópria para se referir à agência de entidades celulares ou moleculares não conscientes.

METODOLOGIA

A metodologia para este trabalho se baseou em um estudo desenvolvido por Brock, Tsourakis e Kampourakis (2024) com livros didáticos da Inglaterra. Foram buscadas, em livros das sete coleções que fazem parte do PNLD 2021 voltados para o Ensino Médio, os seguintes termos e expressões, associados a explicações teleológicas: "a fim de"; "com a finalidade de"; "com o objetivo de"; "como resultado de"; "para alcançar"; "para este fim"; "para o fim de"; "para que"; "por esta razão"; "por causa de"; "por uma questão de"; "porque"; "portanto"; "serve para". Foram selecionados apenas os volumes que trazem trechos de genética. Para otimizar a busca, foi utilizado um software de pesquisa de termos em arquivos de texto muito grandes chamado AntConc (Anthony, 2022). Os resultados foram tabulados em uma planilha Excel e procedeu-se a uma análise de todas as ocorrências para verificar se o uso de tais expressões estava associada à atribuição de agência consciente a células, moléculas ou genes.

RESULTADOS

O quadro 1 traz os resultados obtidos para cada expressão pesquisada. Foram excluídas da análise casos em que tais expressões estão associadas à intencionalidade humana (como um experimento realizado por um cientista, uma ação médica, etc), já que seres humanos são seres conscientes, com agência própria; portanto, explicações teleológicas são válidas quando utilizadas neste contexto. Adicionalmente, nem toda explicação teleológica associada a entidades moleculares e celulares é inválida, se essas entidades não forem agentes na ação.

Quadro 1 – Expressões teleológicas e o número de ocorrências associadas a agência de entidades biológicas não conscientes nos livros didáticos de ciências naturais do PNLD 2021

Expressão	Total de ocorrências	Ocorrências associadas à atribuição de agência	Exemplo
A fim de	2	2	As células, então, vão se utilizar de recursos próprios *a fim de transcrever* aquele conteúdo genético em RNAs mensa- geiros e, em seguida, *traduzir* os RNAs em proteínas. (Aoki *et al*., 2020, p. 246)
Como resultado de	1	0	
Para que	43	1	*Para que* a duplicação ou replicação do DNA ocorra, várias enzimas *participam* do processo, entre elas, a DNA polimerase. (Ferraro *et al*., 2020, p. 125)
Por causa de	1	0	

Porque	54	4	Na planta maravilha (*Mirabilis sp.*), por exemplo, indivíduos homozigotos podem apresentar flores com coloração vermelha (VV) ou branca (BB), e indivíduos heterozigotos apresentam flores com coloração rosa (VB). Isso ocorre *porque o alelo V codifica a produção* normal de pigmento vermelho, enquanto o B não a codifica. Por isso, plantas homozigotas VV possuem flores vermelhas, e plantas homozigotas BB, flores brancas. Plantas heterozigotas VB, por possuírem apenas uma cópia do alelo funcional V, produzem uma quantidade reduzida de pigmento vermelho, resultando em flores rosadas. (Tissoni et al, 2020, p. 145)
Portanto	103	6	Uma vez que são as proteínas que *definem* a estrutura e o funcionamento das células e, *portanto*, do organismo como um todo, o DNA *controla*, indiretamente, por meio do RNA, praticamente todas as características de um ser vivo (Leite *et al.*, 2020, p. 40)

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Dos treze casos encontrados de atribuição de agência para entidades celulares ou biomoleculares, em dois desses casos o agente era a célula, em 6 desses casos, a molécula de DNA, em 4 desses casos, os genes, e em um caso, as enzimas responsáveis pela replicação do DNA.

SUMÁRIO

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Diniz, Barros e Araújo-Jorge (2023), em levantamento bibliográfico, apontam que uma, dentre diferentes dificuldades para o ensino de genética, é a carga teórica de conceitos associados a esta área científica. Assim, é compreensível que, em um esforço de explicar os conceitos de genética, educadores apelem para expressões que atribuem agência para genes, moléculas e células, como os exemplos reunidos no quadro 1, que consideramos os mais flagrantes. Lennox (2013, p. 152-153) e Lennox e Kampourakis (2013, p. 422-423) apontam que mesmo em livros texto de bioquímica e genética voltados para o ensino superior, os autores utilizam expressões que atribuem agência a genes, biomoléculas e células.

Como Kampourakis (2020) considera, a presença de explicações teleológicas na biologia, seja em genética ou em evolução, não é um problema em si, mas sim a tendência de que, com base nesse viés teleológico, os estudantes e os não especialistas atribuam a existência e o funcionamento de seres vivos, moléculas ou até o próprio desenrolar do processo evolutivo como um projeto divino. Brock, Tsourakis e Kampourakis (2024, p. 14) apontam que a atribuição de intencionalidade a entidades não conscientes – como genes e moléculas – pode, a princípio, tratar-se de simples instrumento de retórica, mas também levar a uma antropomorfização de tais entidades; por exemplo, baseando-nos no quarto exemplo da quadro 1, afirmar que o DNA controla as características de um ser vivo. O problema é que, ao antropomorfizar processos e entidades não conscientes, pode-se perigosamente se aproximar de explicações que relacionam a existência dessas entidades a uma criação especial, ideia defendida pelo Design Inteligente (Reis *et al*, 2019). Pode-se trazer um caso à atenção: Marcos Eberlin, químico e propagador do Design Inteligente no Brasil, ao tratar da formação da estrutura

terciária de proteínas, lança ao leitor a seguinte pergunta retórica: "Como um polímero sem consciência sabe o que fazer? Se ele não se dobrar corretamente, a proteína pode se tornar deformada e quebrar" (Eberlin, 2019, p. 49, tradução própria). A sua resposta, é que as proteínas "sabem" se dobrar porque o mecanismo foi planejado por uma inteligência superior.

O fato de que 13 expressões, dentro de um universo de 204 casos, atribuem agência (consciência) a genes e outras entidades biomoleculares revela que os autores de livros didáticos, de certo modo, procuram evitar sentenças teleológicas, apesar de em alguns momentos necessitarem de mais atenção nesse sentido. Como Brock, Tsourakis e Kampourakis (2024, p. 19) apontam, é necessário utilizá-las em contextos e de formas específicas que impeçam estudantes de associar entidades biológicas inconscientes (gene, DNA, células) à ideia de *design*. Nosso trabalho, portanto, pode auxiliar autores de livros didáticos e educadores a refletirem sobre a escolha de termos e expressões referentes ao ensino de genética, oferecendo exemplos para que eles evitem descrever células, genes e moléculas químicas como possuidoras de agência consciente.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao processo 2016/05843-4, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2018/21756-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). A primeira autora agradece a concessão de uma bolsa de financiamento de mestrado da CAPES.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ANTHONY, L. **AntConc (Version 4.2.0)** [Software]. Tóquio, Japão: Waseda University. 2022. Disponível em https://www.laurenceanthony.net/software. Acesso em 16 jan. 2025.

AOKI, V. L. M.; LIEGEL, R. M.; AGUILAR, J. B.; CARVALHO, E. G.; NERY, A. L. P.; FUKUI, A.; ZAMBONI, A.; BEZERRA, L. M. **Ser Protagonista - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Volume "Vida, saúde e genética". 1ª ed. São Paulo: Editora SM, 2020.

BROCK, R.; TSOURAKIS, N.; KAMPOURAKIS, K. Using text mining to identify teleological explanations in Physics and Biology textbooks: An exploratory study. **Science & Education**, online edition, 2024. Doi: https://doi.org/10.1007/s11191-024-00513-3.

DINIZ, P. G. M.; BARROS, M. D. M.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Ensino de genética na educação básica: uma revisão sistemática sobre o tema. **Revista Ponto de Vista**, v. 12, n. 3, 2023. Doi: https://doi.org/10.47328/rpv.v12i3.17143.

EBERLIN, M. ***Foresight*:** How the chemistry of life reveals planning and purpose. Seattle: Discovery Institute, 2019.

FERRARO, A. C. N. S.; MICHELAN, V. S.; OGO, M. Y.; FROES, A. L. D.; KIMURA, M.; SILVA, R. A.; CHINELLATO, E. A.; SANTOS, K. C. **Diálogo - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Volume "Energia e sociedade: Uma reflexão necessária". 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020.

KAMPOURAKIS, K. Students "teleological misconceptions" in evolution education: Why the underlying design stance, not teleology per se, is the problem. **Evolution Education and Outreach**, v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12052-019-0116-z.

LEITE, L. C. C.; AMABIS, J. M.; SOARES, J.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M.; FERRARO, N. G.; CANTO, E. L.; MARTHO, G. **Moderna Plus - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Volume "Ciência e tecnologia". 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020.

LENNOX, J. G.; KAMPOURAKIS, K. Biological teleology: The need for history. *In*: KAMPOURAKIS, K. (ed). **The Philosophy of Biology:** A companion for Educators. Dordrecht: Springer, p. 421-454, 2013.

LENNOX, J. G. Darwin and Teleology. *In*: RUSE, M. (ed.)**. The Cambridge Encyclopedia of Darwin and Evolutionary Thought.** Cambridge: Cambridge University Press, p. 152-157, 2013.

MANGANELI, V. A. A biologia molecular nas ciências biológicas. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 2, 2024. Disponível em https://ime.events/v-conbracib/pdf/41274. Acesso em 16 jan. 2025.

MELO, W. C.; DELL'AGNOLO, R. M.; GODOY, L. **Multiversos - Ciências da Natureza.** Volume "Ciência, tecnologia e cidadania". 1ª ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.

REIS, G.; BROWN, A. O.; SILVA, D.; PEDREIRA, A. J. The Perils of the Evolution-As-Progress Metaphor: Challenging Ideas of Naturalness, Normalcy, and Adequacy in Brazilian and Canadian Science Education. *In*: OLIVEIRA, A. W.; COOK, K. L. (eds). **Evolution Education and the Rise of the Creationist Movement in Brazil.** London: Lexington Books. p. 209-236, 2019.

RISKIN, J. **The Restless Clock:** A history of the centuries-long argument of what makes living things thick. Chicago: Chicago University Press, 2016.

TISSONI, M.; DUARTE, V. L.; REIS, H. C.; SANT'ANNA, B.; SPINELLI, W.; RIOS, E. P.; THOMPSON, M. **Conexões - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Volume "Terra e equilíbrios". 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2020.

TOLEDO, G. L. **Controvérsias meméticas:** A ciência dos memes e o darwinismo universal em Dawkins, Dennet e Blackmore. 2009. 468 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica, 2009. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13602/13602_1.PDF. Acesso em: 23 jan. 2025.

SUMÁRIO

36

Amanda Sarmento Mirasierras
Patricia da Silva Sessa

O ENGESSAMENTO NO ENSINO:
OBSTÁCULOS RELATADOS POR DOCENTES DAS CIÊNCIAS PARA UMA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

RESUMO

Os documentos curriculares normativos para a educação básica demonstram a predominância do tema da saúde das disciplinas de ciências e biologia. No presente trabalho, buscamos compreender os entendimentos e relatos de práticas de cinco professores licenciados em biologia e, ainda, conhecer os fatores que influenciam na educação em saúde na escola. As narrativas apresentadas pelos cinco participantes convergiram para a afirmação de uma sensação de engessamento no ensino, a qual dificulta os avanços na educação em saúde. Tal sensação vai ao encontro de um processo de retirada de autonomia dos professores que pode refletir na saúde do próprio professor. Esse achado de pesquisa

permite afirmar que, para que atinjamos avanços na educação em saúde na escola, é necessário discutir sobre os fatores que limitam o protagonismo docente – em outras palavras, discutir sobre os impactos da educação na saúde do professor é parte indissociável de uma educação efetiva em saúde para todos os atores escolares.

Palavras-chave: educação em saúde; autonomia do professor; saúde do professor.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado feita no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC, linha de formação de professores, que buscou analisar entendimentos e relatos de práticas em saúde de cinco professores de ciências e de biologia atuantes na Grande São Paulo. Os relatos dos participantes foram coletados a partir de entrevistas narrativas semiestruturadas que foram conduzidas a fim de evidenciar os saberes docentes e os fatores que influenciam no ensino da saúde.

Para tanto, partimos da premissa de que os professores de ciências e de biologia são os principais educadores em saúde nas escolas com respaldo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC (2018) apresenta as principais ocorrências do termo "saúde" nos objetos de conhecimentos, nas habilidades e nas competências concernentes às Ciências da Natureza e Ciências da Natureza e suas Tecnologias em nível fundamental e médio, respectivamente. Uma vez constatada a predominância do tema da saúde nas disciplinas de ciências e biologia, assumimos que analisar as concepções desses professores e conhecer os interferentes em suas ações docentes

SUMÁRIO

seja uma premissa importante para compreender de que maneira ocorre a educação em saúde na escola.

Conforme afirma Wanderley (2017), para além da formação para o exercício de determinado ofício, cabe à universidade exercer também uma tarefa de compromisso social nas sociedades atuais, conferindo à formação dos professores uma dimensão humana. Para Dias Sobrinho (2015), a formação humana propiciada pela educação constrói-se, simultaneamente, nos planos individual e social; ou seja, não é possível falar em formação profissional sem falar sobre a formação humana e pessoal. Nóvoa (1992, p. 13) afirma que:

> A formação de professores tem ignorado, sistematicamente, o desenvolvimento pessoal, confundindo "formar" e "formar-se", não compreendendo que a lógica da actividade educativa nem sempre coincide com as dinâmicas próprias da formação.

Para este autor, faz-se necessário encontrar espaços de interação "entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida" (Nóvoa, 1992, p. 14), bem como aceitar a existência pessoal, social e profissional de forma indissociável. Na temática aqui abordada, se pretendemos que a formação para o ensino da saúde seja, de fato, efetiva, é necessário discutir sobre os aspectos de docência que respaldam na saúde do docente, uma vez que os determinantes de saúde são mediados pelo sistema social e pelas relações sociais (Santos e Westpahl, 1999). Em outras palavras, é possível admitir que formar-se para educar em saúde está diretamente relacionado a refletir de forma crítica sobre a própria saúde – e, mais ainda, sobre os aspectos do fazer docente passíveis de interferência na saúde do professor. Reside, aqui, a importância de compreender os fatores do entorno que resvalam na educação em saúde nas escolas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta investigação foi construída com base na abordagem qualitativa de pesquisa, a qual se caracteriza pela busca dos significados das mensagens construídas considerando sua condição de produção. O percurso metodológico foi delineado a partir de cinco relatos narrativos de professores de ciências e biologia que atuam na rede de ensino pública ou privada da Grande São Paulo. Uma vez que os dados para análise envolvem diretamente seres humanos, a pesquisa e os termos de consentimento livre e esclarecido foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do ABC e aprovados sob o CAAE 78831724.5.0000.5594.

As narrativas foram analisadas de modo a organizar os saberes em saúde e entender os discursos dos participantes. Os relatos foram coletados de forma presencial ou virtual, de acordo com a preferência de cada participante, gravados, transcritos e categorizados para análise e produção de metatextos, conforme a proposta de análise textual discursiva trazida por Moraes e Galiazzi (2020).

O POTENCIAL DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA REFLEXÕES SOBRE A DOCÊNCIA

Os participantes da pesquisa puderam discorrer livremente sobre as experiências e as sensações vivenciadas quando educam em saúde. Apesar do discurso livre, os cinco professores participantes utilizaram as mesmas palavras para descrever a forma como percebem sua autonomia cerceada quando falam sobre a saúde, conforme indicado no quadro a seguir.

Quadro 1 - Sensações de "engessamento" no ensino da saúde compartilhadas pelos professores participantes

	Trecho transcrito
Participante 1	"O meu objetivo seria fazer com que eles percebessem [...] que cada um ali é um indivíduo. [...] E eu até tento em alguns momentos, ali dentro da sala de aula, mesmo com esse ensino ***engessado***, eu tento passar isso pra eles."
Participante 2	"Assim, a diretoria de ensino faz alguns projetos [...], mas na grande maioria das vezes, é algo muito ***engessado***, e é algo que não é aplicável pra todas as escolas."
Participante 3	"Aí comecei lá, era ***engessado***, que nem é o Positivo, né, cê tem que trabalhar a apostila toda, e era o ritual de sempre. Na prefeitura já é diferente."
Participante 4	"Eles não conseguiam entender essa concepção, né, de espiral. Então a gente tá muito ***engessado*** [...] e não tá sobrando muito tempo pra falar sobre isso, sobre saúde."
Participante 5	"Aí fica ***engessado***, sim. Claro que se um aluno... Eu estou lá, né, o aluno me pergunta alguma coisa, que sempre pergunta, eu paro e respondo. Mas eu volto pro conteúdo."

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

As menções ao "engessamento" indicam uma sensação de comprometimento da autonomia dos professores que educam em saúde. A perda da autonomia docente, de acordo com as falas compartilhadas pelos participantes, está relacionada a diversos fatores: às disputas curriculares que desconsideram a visão dos professores, às propostas de ensino que homogeneízam diferentes realidades escolares, ao material didático que é escolhido sem a participação dos docentes e à própria BNCC, que escreve um percurso único de ensino para todo o Brasil. O professor, dotado dos saberes de sua profissão e principal responsável pela construção do conhecimento e dos saberes com os alunos, vê-se limitado em suas propostas e ações e questiona sua própria autonomia. Tal achado vai ao encontro dos estudos de Brasil e colaboradores (2016), que descreveram sentimentos de angústia, desgosto, raiva, desesperança, desmotivação, cansaço e estresse compartilhados

por docentes. Para os autores, a perda da autonomia e da possibilidade de construção profissional resultam em sofrimento psíquico para os professores, evidenciando o comprometimento da saúde daqueles que educam em saúde.

É evidente que essa situação não é específica da educação em saúde. A perda da autonomia e as suas consequências no fazer e no ser docente permeiam todas as áreas de atuação do professor. Quando falamos sobre educar em saúde, entretanto, temos um ponto a mais de atenção: estamos incumbidos de educar em saúde em um contexto que coloca nossa própria saúde em xeque.

Muito mais do que ensinar sobre temas de saúde, nota-se a importância de revisitar e ampliar a formação dos professores que educam em saúde para além dos objetivos de ensino-aprendizagem. Os relatos dos participantes mostram que falar sobre a educação em saúde permite refletir sobre as condições do exercício da docência e as consequências disso na vida e na saúde. A partir daqui, podemos defender que a educação em saúde, em si, se posiciona como uma possibilidade de reflexão crítica sobre um "ser" docente que contemple mais do que os aspectos formativos e profissionais. Falar sobre a educação em saúde permite reflexões humanas e pessoais sobre a própria atuação e sobre a condição social do que é ser professor. E falar sobre a educação em saúde a partir da perspectiva da formação de professores se apresenta como uma possibilidade fértil de fomentar discussões de classe sobre a urgente melhoria das condições de ser professor no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Admitimos a sensação de engessamento no ensino da saúde compartilhada pelos cinco professores participantes da pesquisa

como um importante ponto de partida para discussões sobre as condições do fazer docente.

Se, como indicam os relatos apresentados, todos os professores se sentem engessados, em maior ou menor proporção, mudanças pessoais de percepções e atitudes na intenção de promover mudanças individuais não são suficientes. São necessárias discussões maiores, envolvendo atores de diversas esferas, para que as mudanças sejam fomentadas pelo discurso da classe docente e refletidas em diretrizes, normativas e políticas públicas que visem melhorar as condições de trabalho e de saúde dos professores.

É necessário que as sensações dos professores sejam corretamente validadas na construção de debates democráticos que evidenciem a docência como um exercício potencialmente adoecedor. Refletir sobre o que é educar em saúde na escola acarreta implicações sobre a saúde do docente. E, se consideramos que um dos objetivos da educação reside na construção do indivíduo e de sua classe, não parece possível dissociar a educação em saúde praticada da saúde vivenciada por quem educa. Torna-se importante, portanto, rever a formação para a educação em saúde de forma global e, principalmente, de forma reflexiva pelos olhos dos próprios professores.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC (UFABC) pelo incentivo à produção e à divulgação científica dos pesquisadores e alunos. Agradecemos, também, à agência de fomento CAPES pelo auxílio financeiro na elaboração desta pesquisa.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: Ministério da Educação [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 fev. 2025.

BRASIL, C. C. P.; BATISTA, M. H.; MELO, A. K. da S., IBIAPIA, F. L. P.; BRILHANTE, A. V. M.; DA SILVA, R. M. O contexto da docência e sua influência no sofrimento psíquico de professoras do ensino fundamental. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 29, n. 2, p. 180-188, 2016. https://doi.org/10.5020/18061230.2016.p180.

DIAS SOBRINHO, J. Universidade fraturada: reflexões sobre conhecimento e responsabilidade social. **Avaliação:** Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas, v. 20, n. 3, p. 581-601, 2015. https://doi.org/10.1590/S1414-40772015000300002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2020.

SANTOS, J. L. F.; WESTPHAL, M. F. Práticas emergentes de um novo paradigma de saúde: o papel da universidade. **Estudos avançados**, v. 13, n. 35, p. 71-88, 1999. https://doi.org/10.1590/S0103-40141999000100007.

WANDERLEY, L. E. W. **O que é universidade**. São Paulo: Brasiliense, 2017. *E-book*.

SUMÁRIO

37

Samira Soares Nunes
Lívia Sanches Oliveira
Rodolfo Divanir Martins Quintão
Cássio Denis de Castro Artuso
Mateus José dos Santos
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba

SANGUE, SOCIEDADE E CIDADANIA:
RELATO DE UM CURSO EXTENSIONISTA DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA PARA UMA ESCOLA PÚBLICA MINEIRA

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito relatar uma experiência pedagógica extensionista vivenciada no âmbito escolar por intermédio do minicurso intitulado "Sangue, sociedade e cidadania", desenvolvido pelo projeto "Ciência no chão da escola" em uma instituição situada na periferia de Belo Horizonte. Além de descrever as práticas e os desdobramentos dessa iniciativa, busca-se ressaltar a relevância da extensão universitária

como um eixo formativo fundamental tanto para a formação de novos professores de Ciências e Biologia, quanto para a universidade que promove e fomenta tais programas, e, sobretudo, para a sociedade que deles se beneficia.

Palavras-chave: extensão universitária; ensino de Ciências; ensino de Biologia; sistema circulatório; formação docente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Notoriamente a extensão universitária desempenha um papel fundamental, não só na formação docente, como também na formação crítica e cidadã dos estudantes da Educação Básica que recebem os projetos em suas escolas. Esse intercâmbio entre universidade e comunidade têm se mostrado imprescindível na formação inicial de professores (Menezes, 2020), uma vez que, pode proporcionar aos docentes em formação a vivência do ambiente escolar ainda na graduação.

Por meio da extensão, a universidade e a sociedade podem ser mais entrelaçadas em uma relação de cooperação, na qual a Universidade por meio da extensão pode levar à sociedade o que é produzido na academia e a sociedade, por sua vez, pode contribuir com seus saberes e discussões socioculturais e socioambientais. A extensão não deve ser vista de maneira assistencialista, visto que a sociedade também molda a Universidade, é uma via de mão dupla (Calderón, 2003). Nesse sentido, é de suma importância que haja a democratização do conhecimento produzido, como Menezes, (2020, p. 76) destaca:

> [...] quando a articulação entre extensão e pesquisa exclui o ensino, perde-se a dimensão formativa que dá sentido à universidade e à formação cidadã dos alunos envolvidos nessa ação.

Desta forma, a universidade, como comunicadora de conhecimentos, fica incumbida de proporcionar à comunidade escolar extensões de qualidade que dialoguem com a carência da realidade social na qual se inserem, de modo que haja uma troca efetiva entre saberes. Tendo esse diálogo como alicerce, o projeto de extensão "Ciência no chão da escola" foi fundamentado e difundido em escolas públicas de periferias próximas à Universidade, também pública, onde nasceu.

DESENVOLVIMENTO

Pensando em possibilidades pedagógicas-interventivas que atendessem a algumas demandas relatadas pelos docentes das instituições parceiras, como a ausência de conhecimentos sobre corpo humano e saúde na Base Nacional Comum Curricular e da necessidade de discussões sobre tal assunto apontada pelas turmas atendidas, foi idealizado e realizado um minicurso denominado "*Sangue, sociedade e cidadania*", para duas turmas de oitavos anos do Ensino Fundamental em uma escola estadual localizada na periferia de Belo Horizonte, próximo aos limites com os municípios de Contagem e Ibirité. Segmentado em 4 encontros com duração de 50 minutos para atender à disponibilidade de aulas do professor de Ciências da escola, foram preparadas aulas divididas em dois momentos, o primeiro sempre expositivo-dialogado com uma contextualização introdutória com a participação falada dos estudantes, sanando dúvidas e contribuindo com comentários e o segundo sempre abordando de forma prática o que foi abordado anteriormente.

No primeiro encontro foi apresentado aos estudantes, como introdução ao tema, as menores unidades vivas do sistema circulatório: as células sanguíneas, sendo elas, as hemácias e os leucócitos. Visualizadas em microscópios óticos essas células puderam

ser visualizadas em lâminas de distensão sanguínea coradas com hematoxilina-eosina. Após o momento de observação do material, os estudantes receberam uma atividade com perguntas discursivas para tomarem nota de tudo que foi exposto, pensado e analisado, em todos os momentos do encontro.

Na segunda ocasião, discutiu-se a importância de se conhecer o próprio tipo sanguíneo, considerando a possibilidade de imprevistos e acidentes em que essa informação pode ser crucial. Os relatos dos estudantes enriqueceram o debate, reforçando a conscientização sobre o tema. Durante a atividade, foi apresentado um *kit* de tipagem sanguínea e explicado seu funcionamento. Com amostras de sangue de professores da escola e de estudantes de graduação extensionistas, demonstrou-se o experimento na prática, permitindo que os estudantes compreendessem de forma mais clara o processo e a ação de cada reagente.

Figura 1 – Prática de tipagem sanguínea



Fonte: acervo do projeto (2024).

No encontro seguinte, o objeto de estudo foi o coração, o principal órgão do sistema cardiovascular e responsável por manter o pleno funcionamento de todo o organismo por meio do bombeamento do sangue. Após a apresentação detalhada de sua anatomia, a aula avançou para a parte prática, na qual os estudantes tiveram a oportunidade de colocar a mão na massa ao participar da dissecção de um coração bovino. Durante a atividade, puderam observar de forma mais concreta os caminhos por onde segue o fluxo da circulação interna, dentro do coração os pontos de conexão com artérias e veias, a espessura do miocárdio e a disposição das câmaras do coração, incluindo átrios e ventrículos, tornando o aprendizado mais dinâmico e palpável.

Figuras 2 e 3 – Práticas de dissecção de corações bovinos



Fonte: acervo do projeto (2024).

Para finalizar, a escola foi à Universidade para uma tarde de atividades práticas experimentais visitando os laboratórios didáticos de Biologia Celular, onde eles experienciaram a criação de lâminas

de mucosa oral para observação em microscópio óptico, no de Ecologia eles puderam conhecer, aprender e visualizar microalgas coletadas em uma lagoa localizada perto da Universidade e, por fim, no de Fisiologia Humana os estudantes realizaram a bioimpedância e passaram por alguns testes de elasticidade e saltos. Os estudantes da escola foram recepcionados com entusiasmo não só pelos discentes extensionistas, mas também por seus professores. Em cada laboratório uma atividade prática foi desenvolvida de acordo com a natureza do laboratório e as possibilidades de desenvolvimento considerando o público. Contudo, o que mais chamou a atenção dos extensionistas foram os comentários e olhares emocionados para o mundo de possibilidades que estava defronte àqueles adolescentes: a percepção de que eles também podem fazer parte da comunidade acadêmica, que aquele espaço é igualmente deles e tudo que há de revolucionário na sociedade foi produzido em instituições como aquela e, principalmente, por pessoas como eles.

CONCLUSÃO

A extensão universitária, como evidenciado neste relato, desempenha um papel transformador ao integrar universidade, escola e comunidade em um processo de mútua aprendizagem. O projeto "Ciência no chão da escola", por meio do minicurso "Sangue, sociedade e cidadania", demonstrou como a extensão pode ser um espaço de diálogo entre saberes acadêmicos e populares, promovendo a formação crítica e cidadã dos estudantes da Educação Básica. A abordagem adotada, que combinou momentos expositivos e práticos, mostrou ser atraente ao engajar os participantes e aproximar o conhecimento científico da realidade social em que estão inseridos.

Para os licenciandos, a experiência foi igualmente enriquecedora, pois proporcionou a imersão no ambiente escolar e a prática

pedagógica ainda durante a graduação, consolidando a importância da extensão como um eixo formativo essencial. O sucesso do projeto evidencia a necessidade de iniciativas que dialoguem com as demandas reais das comunidades escolares, fortalecendo a relação entre teoria e prática. Quando bem articulada, a extensão não só forma melhores professores, mas também transforma a realidade social, consolidando-se como um pilar fundamental para a construção de uma sociedade menos negacionista.

Contudo, a extensão, enquanto instrumento de mediação e disseminação de conhecimentos acadêmicos, enfrenta adversidades e limitações que dificultam esse diálogo. A carência de recursos e estrutura, as desigualdades regionais e o contexto sociopolítico no qual as instituições de ensino se encontram são fatores que permeiam essa dificuldade de implementação de projetos de extensão. Embora a extensão se configure uma ferramenta interessante ao que se propõe em seus moldes, existem desafios que ela, por si só, não consegue superar, tanto na formação docente, quanto nas defasagens do ensino de Ciências e Biologia no âmbito da Educação Básica.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos ao Programa de Apoio à Extensão de nossa instituição, assim como ao CNPq e à FAPEMIG pelo fomento das ações de pesquisa em interface com a extensão.

REFERÊNCIAS

CALDERÓN, A. I. Extensão universitária: institucionalização sem exclusão. **Revista Educação Superior**, Piracicaba, v. 53, p. 36-38, 2003.

GADOTTI, M. **Extensão Universitária:** Para quê? p. 2-4, 2017. Disponível em: https://eba.ufrj.br/wp-content/uploads/2023/02/Extensao_Universitaria_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025.

LEITE, P. R. M.; ANDRADE, A. O.; SILVA, V. V.; SANTOS, A. M. O ensino da Biologia como ferramenta social, crítica e educacional. **RECH - Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 1, n. 1, p. 400-413, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/4749/3855. Acesso em: 28 fev. 2025.

MENEZES, J. P. C. de. Contribuição da extensão universitária na formação inicial docente em Ciências Biológicas. **Revista Interfaces**, v. 8, n. 1, 2020. Edição Extra. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19548/17530. Acesso em: 5 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

38

Verônica Pineiro Bouzas do Espirito Santo
Adriana Pugliese

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E DOCUMENTOS CURRICULARES DAS CIDADES DE ITANHAÉM E PERUÍBE, SÃO PAULO

RESUMO

O artigo analisa a inserção das Questões Sociocientíficas (QSC) nos Planos Municipais de Educação (PME) e documentos curriculares de Itanhaém e Peruíbe, no litoral paulista. O estudo destaca que Itanhaém enfatiza a Educação Ambiental em seu PME e possui um currículo próprio, o Educalta, que incorpora QSC nas suas concepções. Já o PME de Peruíbe aborda diversidade étnico-racial e sexualidade, mas segue o Currículo Paulista, sem currículo próprio, limitando a abordagem de questões locais. A pesquisa busca compreender como as QSC são inseridas no ensino de

ciências e propõe, em etapas futuras, a análise detalhada das habilidades curriculares de cada município para avaliar o enfoque dado às temáticas e sua contribuição para a formação dos estudantes.

Palavras-chave: currículo; ensino de ciências; litoral paulista.

INTRODUÇÃO

A escola é um ambiente social onde nos formamos e somos incentivados a refletir, tomar decisões e participar de debates sobre diversos conhecimentos. O currículo escolar, por sua natureza, é um espaço de disputas, no qual a classe dominante manifesta seus interesses e ideologias (Silva, 2016). Embora os documentos normativos atuais enfatizem a importância da alfabetização científica e da formação de indivíduos críticos, capazes de compreender e interagir com o mundo natural, tecnológico e social de forma responsável, utilizando os conhecimentos científicos (Brasil, 2018), cada escola tem autonomia para elaborar seu currículo conforme sua visão de mundo.

O ensino de ciências, em particular, se destaca como um campo propício para estimular o pensamento crítico dos estudantes. Diversos pesquisadores (Santos; Mortimer, 2001; Silva; El-Hani, 2014) ressaltam a necessidade de que o ensino de ciências tenha como objetivo a formação de cidadãos conscientes, responsáveis do ponto de vista socioambiental e capazes de compreender a atividade científica, seus protagonistas e suas implicações sociais (Dionor *et al.*, 2020). Essas diretrizes fazem parte do movimento de educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que surgiu na década de 1970 e vem evoluindo até os dias atuais. Dentro dessa abordagem, encontram-se as Questões Sociocientíficas (QSC), que abordam temas socialmente controversos relacionados à ciência. Segundo Perez (2012), o consumo e o tráfico de drogas, a violência urbana, a gravidez na adolescência, o aborto, a homofobia, o

desemprego, as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST's), a intolerância religiosa, dentre tantas outras questões do contexto de vida dos alunos.

O presente trabalho é um recorte da dissertação da primeira autora, que tem por objetivo mostrar como as QSC estão inseridas no currículo prescrito escolar do componente de Ciências, dos municípios de Itanhaém e Peruíbe, situados no litoral paulista.

PLANOS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO DE ITANHAÉM E PERUÍBE

O Plano Municipal de Educação (PME) é um documento que faz parte de uma política educacional nacional; ele se tornou um documento obrigatório após ser instituído o Plano Nacional de Educação (PNE). O PME consiste em um conjunto de diagnósticos, intenções e ações que buscam atender às demandas da realidade de cada município. Segundo o artigo 8º da Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 "Os processos de elaboração e adequação dos planos de educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios [...], serão realizados com ampla participação de representantes da comunidade educacional e da sociedade civil" (Brasil, 2014, s/p). Esses planos, portanto, fazem parte do currículo prescrito do município e por sua natureza, estão imbuídos por relações de poder, ideologias e intencionalidades formativas (Sacristán, 2020).

A pesquisa sobre a presença de questões sociocientíficas (QSC) nos PME, ocorreu a partir da busca por palavras-chave que evidenciam aspectos de uma educação que considera a perspectiva da CTSA. Essas palavras foram: ambiental, sustentabilidade, sexualidade, étnico, racial, diversidade e gênero. Foram analisados os PME de Itanhém com vigência de 2015-2024 e o PME de Peruíbe, com

vigência de 2015-2025. Até o momento, não foram publicados os novos planos municipais dessas cidades.

No que diz respeito às questões sociocientíficas, identificadas pelas palavras-chave elencadas, o PME de Itanhaém apresenta as palavras "ambiente e sustentabilidade". Seu PME indica que a Educação Ambiental é de grande relevância para o município, tendo uma seção única no documento para apresentar os projetos ambientais. Uma indicação sobre a importância das QSC, nas quais se inclui o meio ambiente, está no trecho:

> [...] entendemos que a Educação Ambiental deve estar presente na escola [...] Deve ser um processo participativo, onde o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e na busca de soluções, sendo preparado como agente transformador (Itanhaém, 2015, p. 83).

A cidade de Peruíbe é a única que apresenta em seu PME um tópico denominado "Diversidade Étnico-Racial, Sexualidade e Educação Ambiental", sendo esse o título de um conselho municipal formado por profissionais da educação, que tem o compromisso de discutir ações sobre o tema. Esse tópico inclui diagnóstico, diretrizes e metas para a inclusão dessas temáticas no currículo municipal. Na parte de diagnóstico, é feita uma crítica à falta de atenção aos problemas locais e a uma perspectiva ampla sobre a sexualidade no ensino:

> [...] as consequências do fenômeno da globalização, do qual Peruíbe não escapa que, com muita força, difunde uma visão de mundo que mercantiliza corpos, culturas e riquezas naturais e transforma a escola e seu currículo em reprodutores dos ideais externos à realidade local. [...] Observa-se que o estudo da sexualidade engloba contribuições de diversas áreas [...] Porém, quando a educação sexual é tratada no ambiente escolar o foco é somente nas informações biológicas e fisiológicas, excluindo-se outros anseios que os jovens possuem em relação ao tema (Peruíbe, 2015, p. 64).

SUMÁRIO

CURRÍCULO PAULISTA E EDUCAITA

Apesar do município de Peruíbe demonstrar maior abrangência em pensar as QSC, ele ainda não tem um currículo norteador próprio, baseando-se no Currículo Paulista (currículo referencial do Estado de São Paulo, elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo) para construir todas as propostas curriculares do município. A elaboração de um currículo próprio é uma diretriz do Plano Nacional de Educação (PNE) e uma das metas do PME de Peruíbe, não sendo contemplada na vigência deste plano. Não há a inclusão de questões sociocientíficas emergentes da localidade, o que promove uma homogeneização dos discursos e um apagamento das questões locais que são de suma importância para a promoção da alfabetização científica e do engajamento do estudante, que precisa estar apto para compreender e tomar decisões a respeito dos acontecimentos de seu entorno.

O Currículo Paulista foi reformulado para atender a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento norteador é a base curricular de todas as escolas estaduais de São Paulo, mas também de muitas escolas municipais do estado que ainda não elaboraram o próprio currículo. Nas concepções pedagógicas apresentadas pelo Currículo Paulista, para o componente curricular de Ciências, é apontada uma preocupação com a formação de indivíduos críticos, reflexivos e apropriados de saberes científicos que se relacionam com a sociedade: "para investigar e compreender fenômenos e processos e para se posicionarem de modo crítico-reflexivo, possibilitando-lhes intervirem e atuarem em um mundo em constante mudança" (SEDUC/SP, 2019, p. 375). Alinhado com pressupostos CTSA, entende a Ciência como "não neutra, que influencia e é influenciada por aspectos de constituição das identidades humanas, nas dimensões históricas, econômicas, sociais e culturais" (SEDUC/SP, 2019, p. 375).

O município de Itanhaém, por sua vez, apesar de não expor no PME a presença de QSC diversas, possui um currículo norteador próprio, o EducaIta. Esse currículo foi construído de forma colaborativa após a construção do PME de Itanhaém, processo que se iniciou em 2016 e conclui-se em 2023, com a publicação do documento final e o princípio do processo de implementação. Nos cadernos introdutórios, é possível perceber, na seção de Educação Ambiental, as concepções adotadas, e que estão em consonância com a abordagem das QSC:

> [...] pode-se estimular o debate sobre os sistemas de produção e consumo; [...] saneamento ambiental e suas relações com saúde ambiental e humana; [...] recursos hídricos, reconhecendo a importância, por exemplo, da água, para a agricultura, para a atividade pesqueira e turística, e para o clima. [...] é possível abrir discussões sobre a conservação do solo e a geração de energia elétrica, sobre a cultura oceânica e seus princípios; [...] mudanças climáticas e suas relações com fenômenos que causam a escassez hídrica e energética, [...] além de processos erosivos [...] (Itanhaém, 2023, p. 81).

Ao levantar, por exemplo, a questão do saneamento e sua relação com a saúde ambiental, os recursos hídricos e atividade pesqueira e turística, a qualidade do ar e o desenvolvimento urbano, questões sociocientíficas, globais e locais, estão envolvidas e são subsídios para o ensino de ciências em uma perspectiva CTSA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa analisa a inserção das questões sociocientíficas nos Planos Municipais de Educação (PME) e nos documentos curriculares de Itanhaém e Peruíbe, no litoral paulista. Os PME refletem diferentes enfoques: Itanhaém enfatiza a Educação Ambiental, enquanto Peruíbe trata temas como diversidade étnico-racial e sexualidade.

Apesar da maior abrangência temática de Peruíbe, o município ainda segue o Currículo Paulista, sem um currículo próprio, o que limita a abordagem de questões locais. Já Itanhaém elaborou seu próprio currículo, o Educalta, que inclui temas alinhados à perspectiva CTSA, como saneamento, mudanças climáticas e conservação ambiental do município.

Trata-se de um estudo preliminar dos documentos curriculares desses municípios, a fim de compreender os aspectos das QSC em suas concepções de Ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 5 jun. 2023.

DIONOR, G. A.; CONRADO, D. M.; MARTINS, L.; NUNES-NETO, N. F. Avaliando propostas de ensino baseadas em questões sociocientíficas: reflexões e perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 429-464, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u429464.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo:** uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Penso, 2020.

ITANHAÉM. **Lei n.º 4.027, de 2 de julho de 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação da Cidade de Itanhaém para o decênio 2015-2024 e dá outras providências**. Itanhaém, 2015.

ITANHAÉM. **Educalta - Cadernos Introdutórios**. Itanhaém, 2023.

PEREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente:** ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

PERUÍBE. **Lei n.º 3.380, de 28 de setembro de 2015. Institui o Plano Municipal de Educação do Município de Peruíbe e dá outras providências**. Peruíbe, 2015.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**. São Paulo, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/. Acesso em: 18 fev. 2025.

SILVA, S. N.; EL-HANI, C. N. A abordagem do tema Ambiente e a formação do cidadão socioambientalmente responsável. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 225-234, 2014. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4363/2929. Acesso em: 18 fev. 2025.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

SUMÁRIO

39

Isadora Fogaça Consulim
André Luis de Oliveira
Jéssica Laguilio Rodrigues

DESAFIOS DA ACESSIBILIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA:
REFLEXÕES ACERCA DA AMBIENTAÇÃO EM UM COLÉGIO ESTADUAL CÍVICO-MILITAR

RESUMO

A acessibilidade escolar é um direito fundamental que garante a inclusão de todos os alunos no processo de ensino-aprendizagem, permitindo sua plena participação nas atividades educacionais. O presente trabalho apresenta reflexões baseadas na ambientação realizada durante o estágio supervisionado para a docência em Biologia em um Colégio Estadual Cívico-Militar, de um município do interior do Paraná. Durante essa etapa, foi possível identificar limitações estruturais da escola e analisar as condições do ambiente escolar para alunos com deficiência física por meio de um

roteiro estruturado. O estudo desenvolvido na escola campo de estágio supracitada evidenciou falhas na infraestrutura, como rampas e salas de aula inadequadas, além de espaços como laboratórios e bibliotecas inacessíveis. Com base na observação das condições físicas da escola, foi possível refletir sobre o impacto dessas barreiras no processo de ensino-aprendizagem e nas experiências educacionais em Biologia dos alunos. Após a análise interpretativa dos dados obtidos com o roteiro no processo de ambientação, percebeu-se a evidente necessidade de investimentos em infraestrutura acessível e na capacitação contínua de professores, com o objetivo de promover um ambiente escolar verdadeiramente inclusivo, assegurando que todos os alunos, independentemente de suas condições físicas, tenham participação efetiva no ensino e aprendizagem em Biologia.

Palavras-chave: educação inclusiva; ensino das ciências; estágio obrigatório.

INTRODUÇÃO

A educação é um direito humano, pois está ligada à capacidade única do ser humano de produzir conhecimento, o que lhe possibilita transformar a realidade, organizar a sociedade e revisar seus valores (Brasil/SEDH 2008). Nesse contexto, a educação desempenha um papel essencial na criação de uma cultura que respeite a vida e a dignidade humana, sendo crucial no combate ao preconceito e à discriminação (*ibidem*).

Para garantir o direito à uma educação inclusiva, a acessibilidade se torna essencial, especialmente no ensino de Biologia. No entanto, muitas instituições ainda enfrentam desafios estruturais que limitam a participação plena dos estudantes com deficiência física, afetando tanto sua locomoção quanto o acesso a espaços fundamentais como laboratórios e bibliotecas, essenciais para trabalhar com os objetos do conhecimento biológico.

Além disso, como aponta Camargo (2010), o ensino de Biologia, com seus conceitos complexos, muitas vezes é planejado sem considerar as necessidades de acessibilidade, dificultando a compreensão e participação dos alunos com deficiência e tornando o aprendizado ainda mais inacessível.

Nesse contexto, o presente relato tem como objetivo apresentar reflexões com base na ambientação realizada durante o estágio supervisionado para a docência em Biologia, em um Colégio Estadual Cívico-Militar, situado em um município no interior do Paraná, evidenciando as dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência física no ensino de Biologia e a necessidade de adaptações no ambiente escolar.

Para refletir sobre a falta de acessibilidade, foi necessário considerar a importância do estágio supervisionado na docência em Biologia, analisando cada uma de suas etapas. Em especial, a fase de ambientação que se destaca na formação do licenciando, preparando-o para possivelmente atender às necessidades especiais de aprendizagem.

O PROCESSO DE AMBIENTAÇÃO

O estágio supervisionado, previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96 para os cursos de licenciatura, não só favorece o desenvolvimento pessoal do licenciando, como também o capacita para uma atuação colaborativa no espaço escolar. Para Pimenta e Lima (2012), isso se deve ao fato de que o ensino não se resume a uma tarefa individual do professor, mas é, na verdade, um processo que emerge da interação entre os docentes e das práticas institucionais.

Diante do exposto, a importância da ambientação no estágio se torna evidente, uma vez que permite ao licenciando compreender as dinâmicas do ambiente escolar de forma integral. De acordo com Cunha *et al*. (2020), a ambientação pode ser compreendida como um processo de adaptação a um novo ambiente, que envolve o espaço físico da escola, suas dinâmicas sociais e administrativas, e as práticas pedagógicas, proporcionando oportunidades para planejar ações que atendam às necessidades da instituição.

Nesse contexto, foi elaborado um roteiro específico para analisar a infraestrutura da escola, com foco na acessibilidade de estudantes com deficiência física, visando compreender as condições de inclusão nas aulas de Biologia, especialmente no que se refere à acessibilidade física.

Ao realizar a ambientação no colégio analisado, observou-se que existem diversas falhas arquitetônicas que comprometem a acessibilidade. Ao seguir o roteiro de análise (quadro 1), para avaliar as limitações existentes, foi realizada uma comparação do trajeto cotidiano de um aluno sem deficiência com o de um aluno com deficiência física. A primeira parte do estudo consistiu em percorrer o trajeto típico do dia a dia: entrar na escola, ir para as salas de aula, banheiros, refeitório, quadra, laboratórios e biblioteca.

Em seguida, esse mesmo percurso foi repetido, simulando as dificuldades enfrentadas por um aluno com deficiência física. Para isso, foram consideradas barreiras como degraus, portas estreitas, ausência de corrimãos e obstáculos nos corredores, conforme observado durante a análise do ambiente.

As dificuldades foram identificadas a partir da própria experiência da pesquisadora no campo de investigação, no qual foi realizada a simulação do percurso utilizado por pessoas com deficiência física. Para isso, utilizou-se uma fita métrica para medir as dimensões dos espaços e compará-las com os parâmetros estabelecidos

pelas Normas de Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 9050/2004).

Para os alunos sem deficiência, o caminho é relativamente simples. No entanto, quando a análise foi realizada do ponto de vista de um aluno com deficiência, as dificuldades aumentaram consideravelmente. Embora a entrada seja a mesma, as salas de aula, que ficam no piso inferior, têm portas estreitas, tornando a passagem de uma cadeira de rodas inviável. As rampas são pequenas e não possuem corrimão.

Além disso, o trajeto para o refeitório exige subir escadas, tornando o acesso mais complicado. Os laboratórios e a biblioteca são inacessíveis, já que não possuem rampas ou elevadores para chegar a esses espaços. Para comparar as dificuldades, os dados obtidos foram organizados em um quadro analítico (Quadro 1), contendo transcrições das informações sobre os aspectos arquitetônicos.

Quadro 1 - Aspectos Arquitetônicos de Acessibilidade no Colégio

Aspecto Arquitetônico	Situação para alunos sem deficiência	Situação para alunos com deficiência física	Observações
Entrada principal	Grande portão de acesso ao pátio, sem obstáculos.	Mesma entrada para todos, mas sem adaptação para cadeira de rodas.	Acesso comum
Acesso às salas de aula	Nenhum obstáculo.	Pequenas rampas de acesso, mas as portas das salas são estreitas, impossibilitando a passagem da cadeira de rodas.	As duas salas que possuem portas mais largas, estão localizadas no andar que não possui acesso.
Banheiros	Nenhum obstáculo.	Há dois banheiros acessíveis (masculino e feminino) com as dimensões adequadas para cadeira de rodas.	Banheiros no mesmo piso das salas e da quadra.

Aspecto Arquitetônico	Situação para alunos sem deficiência	Situação para alunos com deficiência física	Observações
Quadra	Nenhum obstáculo.	Possui uma rampa de acesso estreita e que não possui corrimão.	A acessibilidade pode ser limitada pela largura da entrada e pela falta de corrimão.
Refeitório	Acesso por escada ou rampa.	O aluno precisaria atravessar o pátio da entrada e depois subir uma rampa até a secretaria, para então seguir um corredor até o refeitório.	Acessibilidade indireta e complexa.
Laboratório e Biblioteca	Acesso por escada.	Não há rampas ou elevadores para acesso aos laboratórios e à biblioteca	Acesso restrito a escadas. Acessibilidade inexistente nesses espaços.
Rampas existentes	Nenhum obstáculo	As rampas existentes são descobertas e não possuem corrimão.	Rampas inadequadas para total acessibilidade.

Fonte: autoral (2023).

A falta de acessibilidade em espaços essenciais, como laboratórios, biblioteca e salas de aula, compromete o ensino de Biologia ao limitar atividades práticas, o uso de recursos tecnológicos e o acesso a materiais de pesquisa. A inacessibilidade desses ambientes restringe a participação de alunos com deficiência, prejudicando a inclusão e dificultando seu desenvolvimento escolar.

Além das questões arquitetônicas, é fundamental considerar outros aspectos da acessibilidade. De acordo com Sassaki (2009), existem ao menos 6 tipos de acessibilidade que devem ser consideradas, incluindo a acessibilidade metodológica, comunicacional, atitudinal, programática e tecnológica. Embora existam adaptações possíveis, como a transferência de materiais dos laboratórios para a sala de aula, a experiência educacional do aluno com deficiência é significativamente prejudicada.

SUMÁRIO

CONCLUSÃO

O estudo desenvolvido na escola campo de estágio evidenciou lacunas na infraestrutura no que tange à garantia da acessibilidade aos alunos com deficiências físicas. Estruturas básicas e essenciais como rampas, salas de aula, laboratórios e bibliotecas, comumente utilizadas por professores de Biologia, são deficitárias e/ou inadequadas de acordo com a norma técnica da ABNT NBR 9050/2004.

A falta de acessibilidade na infraestrutura escolar impacta negativamente o ensino de Biologia para alunos com deficiência física. As barreiras arquitetônicas dificultam a participação desses estudantes, evidenciando a necessidade de melhorias estruturais. Além disso, estratégias pedagógicas mais inclusivas e a formação contínua de professores podem contribuir para uma educação verdadeiramente acessível.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: https://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf. Acesso em: 07 mar. 2023.

BRASIL. Direito a Educação, Direito ao Trabalho e à Seguridade Social (Módulo V). *In:* **Direitos Humanos e Mediação de Conflitos.** Brasília: SEDH/ITS Brasil, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

CAMARGO, E. P. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual e, aulas de mecânica. **Ciência e Educação**, Bauru, v.16, n. 1, p. 259-275, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000100015. Acesso em: 31 jan. 2025.

CUNHA, A. B. de S.; RODRIGUES, A. R. B.; BENITES, L. B.; CAMPOS, M. E. C. de .; REHERMANN, S. R. da S.; TAHA, M. S.; MELLO, E. M. B. Programa Residência Pedagógica: reflexões sobre a etapa de ambientação em uma escola-campo. **Research, Society and Development**, [*S. l.*], v. 9, n. 10, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8300. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8300. Acesso em: 02 fev. 2025.

PIMENTA. S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência;** revisão técnica José Cerchi Fusari, 6 ed., São Paulo: Cortez, 2012. Disponível em: https://inbio.ufms.br/files/2017/07/texto-refer%C3%AAncia-3.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**. São Paulo, ano XII, p. 10-16, mar./abr. 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKI_-_Acessibilidade.pdf1473203319. Acesso em: 02 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

40

Bianca Rocha Sales
Fernando Campos De Domenico

DROSOPHILA:
UM JOGO ANALÓGICO E REPLICÁVEL PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DA EVOLUÇÃO POR SELEÇÃO NATURAL

RESUMO

Considerando a centralidade do ensino de evolução para a compreensão dos demais temas abordados em salas de aula de Biologia, apresentamos um jogo analógico como proposta de trabalhar a Teoria da Evolução por Seleção Natural. Consideramos importante, também, a possibilidade de articulação entre diferentes domínios do conhecimento científico ao permitir, a partir das discussões propostas no jogo, que as pessoas estudantes possam confrontar coletivamente concepções prévias com as explicações cientificamente aceitas para a evolução dos seres vivos.

Palavras-chave: gamificação; ensino de biologia; Seleção Natural.

BREVE DIÁLOGO COM A LITERATURA

Partindo da premissa de que o aprendizado da Teoria da Evolução por Seleção Natural é fundamental para o entendimento de muitos aspectos da Biologia (Meyer; El-Hani, 2005) e de que o uso de jogos podem ser ferramentas interessantes para potencializar o ensino (Nogueira; Souza; Moreira, 2021), propomos um jogo analógico para o ensino deste conteúdo.

Num esforço para ensinar ciências, ensinar sobre ciências e fazer ciências (Hodson, 2014), acreditamos que o jogo DROSOPHILA pode oportunizar o trabalho com diferentes domínios do conhecimento científico. Nesse sentido, concordamos com Silva e Sasseron (2021) quanto à importância de abordar os domínios do conhecimento científico em sala de aula. Além de articular o domínio conceitual, o jogo também pode propiciar o engajamento no domínio epistêmico e social, uma vez que a proposta sugere que as pessoas estudantes tomem decisões em grupo e que, coletivamente, haja confronto entre explicações baseadas no senso comum com as explicações científicas.

Ainda, consideramos que o jogo atende às demandas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) do Ensino Médio (EM), no que diz respeito às habilidades EM13CNT201 e EM13CNT202 da competência específica 2 da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias ("*Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida*, da Terra e do Cosmos *para elaborar argumentos*, *realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos* [...]"). A habilidade EM13CNT201 trata da capacidade de "Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, [...] com as teorias científicas aceitas atualmente."

(Brasil, 2017, p. 557). O jogo se relaciona de forma muito direta com ela, pois ao longo dele é feita uma simulação do processo evolutivo, a partir da qual são obtidos elementos que podem fundamentar uma análise e discussão a respeito desse fenômeno.

O mesmo pode ser dito sobre a habilidade EM13CNT202, que trata da capacidade de "*Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais* [...]." (Brasil, 2017). A Seleção Natural ocorre justamente devido às condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes à sobrevivência dos seres vivos, e o jogo DROSOPHILA é um instrumento que pode ser utilizado para conduzir uma sequência de aulas nas quais as pessoas estudantes possam analisar o efeito desses fatores sobre as populações ao longo do tempo.

O jogo foi criado para desenvolver diferentes objetivos pedagógicos, tais como as ideias de que: toda população biológica apresenta uma variação com relação a suas características; a variação presente nas populações é gerada por processos aleatórios; a evolução ocorre por meio da seleção de indivíduos que existem nessa população variada; a seleção é determinada pelas condições do ambiente e interações dos indivíduos com os fatores bióticos e abióticos; a evolução ocorre sem um direcionamento pré-determinado; as grandes mudanças ocorrem em decorrência de um processo gradual e contínuo; após muitas gerações, é possível que o acúmulo de pequenas modificações leve a grandes transformações nas espécies; uma mesma estrutura pode ser benéfica para certos aspectos e prejudicial para outros; a construção do conhecimento científico se dá coletivamente.

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA:
JOGO DROSHOPILA

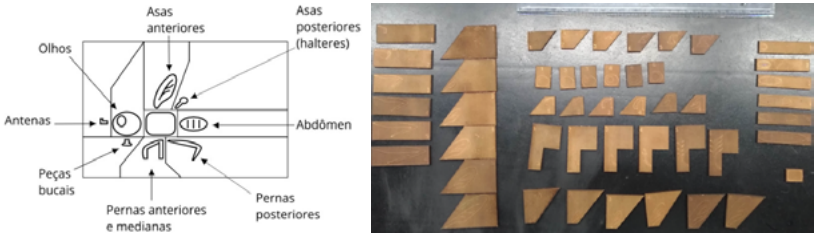
O público-alvo são estudantes da primeira série do EM, de escolas públicas ou privadas. Entretanto, entendemos que o jogo não se limita à Educação Básica, e pode ser utilizado como estratégia para o ensino deste tema em espaços de educação não formal, como museus. A quantidade ideal é um grupo de até 36 participantes, reunidos em grupos de 3 pessoas. Contudo, a atividade pode ser realizada com grupos maiores ou menores, dependendo da produção de uma maior ou menor quantidade de conjuntos de jogos. A sugestão é de que cada grupo de duas ou três pessoas receba um conjunto. O tempo de investimento na atividade pode variar de acordo com o grupo, em uma sala de aula regular o tempo estimado é de duas horas aula (45 minutos cada), sendo que 20 minutos podem ser investidos na explicação da proposta por parte da pessoa professora e o restante investido com a participação das demais pessoas.

A proposta principal do jogo é simular o processo evolutivo de uma população de drosófilas, que são moscas pertencentes a um agrupamento com mais de duas mil espécies distintas desses insetos. Elas são muito comuns e frequentemente encontradas no interior de nossas casas, sendo atraídas por frutas maduras deixadas ao ar livre, de modo que provavelmente são insetos com os quais a maior parte das pessoas estudantes já teve algum contato. As drosófilas são inofensivas aos seres humanos e não transmitem qualquer tipo de doença. Para simular a evolução desses animais, as pessoas participantes do jogo assumem o papel dos fatores que geram a variação aleatória na população: a recombinação genética e as mutações, principalmente.

O jogo é composto por: uma caixa para guardar as peças, um cartão de contagem de pontos adaptativos, no mesmo cartão, no

verso da página, uma ilustração sobre as partes do corpo da drosófila (figura 1 à esquerda), 48 peças que formam variações de diferentes partes do corpo da drosófila, uma peça de tórax que não varia (figura 1 à direita); a pessoa professora fica com um conjunto de cartas que representam seis fatores de seleção, cada carta representa uma pressão evolutiva que pode influenciar a sobrevivência diferencial dos insetos ao longo das gerações: defesa contra predadores; obtenção de alimentos; locomoção; acasalamento; resistência a parasitas; e eficiência metabólica. As peças podem ser confeccionadas em uma impressora 3D ou em uma cortadora a laser.

Figura 1 - Peças combinadas formando um tipo específico de mosca. Conjunto total de peças que podem ser utilizadas para a montagem do corpo dos insetos



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

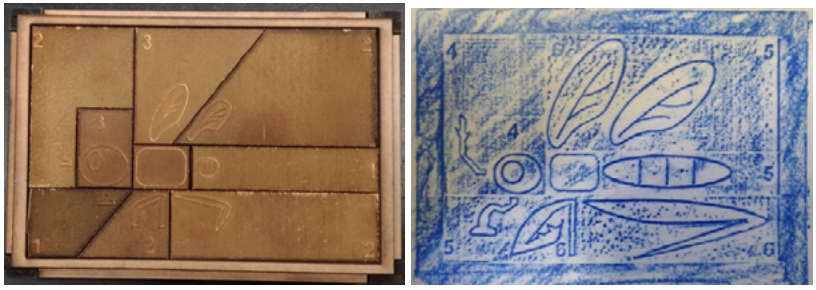
Para dar início ao jogo, todos os grupos montam um mesmo tipo de mosca, a qual representa uma mosca semelhante às drosófilas atuais, utilizando exatamente as peças indicadas na figura 2 à esquerda. A montagem é feita no fundo da própria caixa na qual as peças são guardadas, que possui uma moldura que facilita o encaixe das peças. Após a montagem, todos os grupos trocam, obrigatoriamente, três peças do corpo de suas moscas, escolhendo livremente quais serão as peças alteradas. No entanto, a troca deve obedecer a uma regra: uma determinada peça só pode ser trocada por uma outra que esteja um nível acima ou um nível abaixo da peça escolhida. A troca das três peças por cada um dos grupos resulta em uma variação aleatória na população total de moscas, assim como aconteceria em uma população real desses insetos em decorrência das

SUMÁRIO

variações. A troca por uma peça que esteja somente a um nível de distância da peça original garante que todas as moscas criadas pelos grupos sejam ainda muito semelhantes entre si, apesar de distintas, da mesma forma como ocorre entre as moscas de uma população real. Além disso, essa regra garante que as transformações aconteçam de forma gradual ao longo do processo evolutivo simulado.

Após todos os grupos terem montado suas moscas, as pessoas estudantes posicionam um pedaço de ¼ de folha sulfite sobre a montagem e "tiram uma cópia" do inseto criado, riscando a folha com um giz de cera ou lápis, obtendo uma imagem como ilustrada pela figura 2 à direita. Para isso, as peças precisam ter o contorno das partes das moscas em alto relevo.

Figura 2 - Inseto criado a partir da alteração de três peças que formavam o padrão inicial (esquerda). Imagem de um tipo de mosca montado a partir da escolha de um determinado conjunto de peças (direita)



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A cada rodada, que representa 5 milhões de anos, um fator de seleção é sorteado, os pontos adaptativos são calculados e apenas uma mosca (que representa alguns indivíduos) consegue sobreviver e deixar descendentes. É interessante que as pessoas estudantes possam colar as diferentes gerações de moscas em seu caderno, pois esse material pode ser utilizado em futuras discussões. Consideramos que cinco rodadas são suficientes para ilustrar o processo evolutivo e para a compreensão de cada regra.

Informações sobre a confecção das peças, a descrição proposta para cada carta de pressão de seleção e de como é realizada a contagem de pontos que permite avançar para as próximas gerações, bem como todo conjunto de regras que o jogo envolve podem ser solicitadas por e-mail, disponibilizados no início do texto.

Ainda, é importante destacar que a pessoa professora pode, ao longo do jogo, fazer analogias entre as imagens obtidas (figura 2 à direita) e os fósseis, como representantes de tipos e formas que existiam em um período passado. Além disso, pode-se pedir para que as pessoas estudantes descrevam quais mudanças ocorreram com as moscas ao longo do processo, a partir das imagens que cada uma delas obteve. Nesse momento, deve-se reforçar que as mudanças teriam ocorrido em decorrência do processo de evolução por Seleção Natural, no qual as características teriam sido selecionadas a partir das variedades que existiam na população ao longo de cada um dos períodos.

Embora não tenhamos evidências empíricas do engajamento dos estudantes nos diferentes domínios do conhecimento científico, entendemos que a proposta favorece esse engajamento. Finalmente, apesar da Teoria da Evolução ser trabalhada cuidadosamente nessa proposta, entendemos que apenas essa atividade não é o suficiente para alcançar todos os objetivos de aprendizagem elencados no início do texto.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A todas as pessoas que participaram da discussão para melhoria deste jogo. Ao Colégio Dante Alighieri que permitiu a confecção de todo material do jogo.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. **International journal of science education**, v. 36, n. 15, p. 2534-2553, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia.** São Paulo: Editora UNESP. 2005.

NOGUEIRA, A. M; DE SOUZA, G. B.; MOREIRA, L. A. A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico: The use of didactic games in biology discipline in technical high school. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, 2021. Disponível em: https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4154/1988. Acesso em: 08 fev. 2025.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129.

SUMÁRIO

41

Andreza Aquino Pereira
Marina Cristina Ferraz
Rena de Paula Orofino

QUEM PRECISA DE ÉTICA?

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE ÉTICA DURANTE A FORMAÇÃO DE DOCENTES DE BIOLOGIA

RESUMO

A discussão sobre ética na pesquisa com seres vivos e no ensino de ciências deve estar presente nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, dada a relevância do tema para o contexto atual em que vivemos. Este trabalho é um relato de experiência de um estágio no ensino superior em uma universidade pública do Sudeste do Brasil. As estagiárias construíram uma aula com o apoio da equipe da disciplina e se depararam com desafios como a busca e seleção de bibliografia, materiais para as atividades em grupos e a formulação de bons questionamentos para mediar a discussão. A experiência vivida demonstra a necessidade de inclusão da temática de forma mais aprofundada nos cursos de licenciatura em biologia para que

possa haver uma contribuição significativa na formação de docentes de ciências e biologia.

Palavras-chave: estágio docente; PAE; bioética; educação científica; pesquisa.

SUMÁRIO

ÉTICA NA PESQUISA E NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

O conceito de Bioética nos ajuda a entender que todas as áreas da pesquisa científica das Ciências Biológicas necessitam refletir sobre os direitos e a dignidade de organismos vivos, além de pautar ações que evitem sofrimentos desnecessários, equilibrando interesses de diferentes indivíduos e grupos (Motta *et al.,* 2012). Ao mencionar a ética em pesquisa, são comuns as discussões sobre diferentes metodologias de pesquisa possíveis, ou ainda sobre a aplicação dos produtos de tais pesquisas em novas tecnologias ou políticas públicas.

Partindo do pressuposto da Alfabetização Científica (AC) para a transformação social, a discussão sobre ética é relevante para formar pessoas capazes de questionar protocolos da ciência, ponderar sobre produtos e discutir políticas nacionais de testes em animais. A reflexão acerca das práticas desenvolvidas na ciência representa uma maneira de se trabalhar aspectos éticos-científicos no Ensino de Ciências (Da Silva, 2011).

No ensino de biologia, essa reflexão inclui a discussão sobre o uso de organismos vivos em atividades práticas. Oliveira (2013) aborda a discussão da bioética no ambiente escolar como uma prática formativa e reflexiva. Lima *et al.* (2008), identificaram percepções de docentes e discentes de um curso de licenciatura, constatando que há algumas dissonâncias entre o que se prega e o que se faz,

demonstrando dificuldades em adotar atividades práticas coerentes tanto com a ética, quanto com o que se deseja ensinar. A formação de docentes universitários se dá por meio dos programas de pós-graduação *stricto sensu*. É fundamental que, durante a pós-graduação, as pessoas vivenciem o cotidiano da sala de aula e compreendam que além da competência científica e técnica, é necessária a construção da competência pedagógica (Pimenta; Anastasiou; Cavallet 2002).

Para Conte e Pimenta (2015), formar docentes é também compreender a importância do papel da docência, proporcionando um aprofundamento científico pedagógico que forneça, à pessoa docente, condições para trabalhar com questões que são inerentes à universidade como instituição social. Isso permite uma formação reflexiva e crítica não só na pesquisa, mas também no ensino, o que materializa o estágio de docência nos programas *stricto sensu.* A escrita deste relato parte da experiência no Programa de Aperfeiçoamento de Ensino - estágio docente no ensino superior - por duas mestrandas em uma disciplina de metodologia do ensino de Ciências Biológicas sobre a ética na pesquisa e no ensino de biologia.

O CONTEXTO DO ESTÁGIO

O estágio de docência é parte integrante da formação na pós-graduação e objetiva a preparação para a docência e a qualificação do ensino de graduação. O objetivo do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) é aprimorar a formação de discentes dos cursos de pós-graduação para a atividade didática da graduação e tem duas etapas: uma de preparação para o estágio e outra do estágio propriamente dito (Brasil, 2019). Este relato se concretiza a partir da realização, por monitoras PAE, de uma aula com o tema "Ética na pesquisa e na educação científica" em uma disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências para duas turmas do curso de

Licenciatura em Ciências Biológicas, no segundo semestre de 2024 em uma universidade pública do Sudeste do Brasil.

Durante o planejamento da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, de quatro horas semanais de aula e carga horária de estágio de 90h no semestre, a equipe de estagiários refletiu sobre as dificuldades de se trabalhar a ética no campo da educação, incluindo a percepção da ausência do tema ao longo de suas formações. Após algumas leituras, a pessoa docente sugeriu que a dupla de estagiárias de mestrado preparasse uma aula com o tema "Ética na pesquisa e na educação científica", buscando vincular a temática às pesquisas que desenvolvem - Ensino por Investigação e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

As estagiárias tiveram formações e percursos acadêmicos diferentes, ainda assim, elaborar uma aula com essa temática representou um grande desafio para ambas por três razões: a insegurança com o tema, já que não houve contato aprofundado em suas formações; por ser a primeira aula ministrada para o ensino superior; e por fim, pela sensação de responsabilidade relacionada ao contexto de formação de professores. Há um contraste entre as abordagens da bioética das duas formações: em uma universidade os debates sobre a ética se concentram em momentos específicos de disciplinas, principalmente no núcleo do bacharelado, já na outra, há uma disciplina sobre bioética, contudo, o debate não se estende para as demais. Em ambos os casos, o tema não é explorado de maneira satisfatória, principalmente para a formação de docentes.

PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA AULA

A aula se estruturou a partir da leitura de artigos científicos sobre o assunto (Lima *et al*, 2008; Fraga, 2011; Motta; Vidal; Batista,

2012). Ela se constituiu de discussões acerca da ética na pesquisa e na educação científica a partir do referencial estudado e do conhecimento prévio das turmas e contou com dois momentos de atividades em grupos. No primeiro, cada grupo recebeu um procedimento de atividade prática para o ensino fundamental com uso de seres vivos para que pudessem discutir sobre as etapas da atividade e em seguida dividir com o restante da turma as impressões formadas.

No segundo momento, os grupos elaboraram uma questão investigativa sobre o tema da atividade prática contida nos procedimentos e protocolos das atividades práticas. Eles precisaram considerar uma questão sociocientífica, levando em consideração a legislação brasileira que trata sobre ética para o uso científico de animais (Brasil, 2008). Novamente, os grupos compartilharam as discussões com a turma e foram abordados recursos alternativos ao uso de modelos vivos nas aulas de ciências e biologia para a educação básica e superior.

A preocupação com a temática da aula e a discussão que permitiu a ação crítica da turma de estudantes explicita o diálogo da disciplina com conteúdos de ensino e processos cognitivos de aprendizagem. Isso evidencia uma formação docente que visa problematizar a reflexão sobre os aspectos sociopolíticos, estéticos e éticos do ensino superior (Julião; Velásquez, 2024).

REFLEXÕES SOBRE A AULA

Durante a realização da atividade, algumas pessoas demonstraram desconforto em relação ao uso de animais nas atividades apresentadas, mesmo sendo uma prática comum na graduação em Ciências Biológicas. Foi possível discutir aspectos voltados ao manuseio de objetos cortantes e o bem-estar das pessoas durante

as práticas. Notamos a falta de percepção sobre problemas éticos na atividade que incluía uma etapa de esfregaço de células da mucosa bucal de estudantes da educação básica. As turmas não perceberam aspectos relacionados à capacidade de consentimento das crianças ou possíveis reações de parentes sobre a atividade. Concluímos que, ao falar de ética, as pessoas tendem a focar em áreas específicas da biologia, constatando a superficialidade na abordagem do tema, especialmente na licenciatura.

Nossa experiência reforça a importância destacada na literatura sobre a inserção do conhecimento sobre ética nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em suas mais diversas áreas e disciplinas, principalmente em relação ao uso de modelos vivos nas aulas de laboratório e a apresentação de recursos didáticos alternativos que possam substituir organismos vivos. A inclusão desse conhecimento pode reduzir as dissonâncias apontadas por Lima *et al.* (2008) sobre a percepção de docentes e discentes durante a formação. Ainda há uma lacuna formativa desse tema nos cursos de licenciatura em biologia e a atividade realizada não poderia ser a única experiência com a temática ao longo do curso de licenciatura.

A reflexão sobre a primeira regência no ensino superior nos permite citar alguns desafios, como elaborar a aula a partir de um referencial teórico pouco conhecido por nós, selecionar os materiais e criar estratégias de aprendizagem pertinentes ao ensino superior. Essa experiência nos possibilitou o conhecimento da práxis docente e o desenvolvimento de habilidades necessárias a essa função como enfatizado por Conte e Pimenta (2015), sobretudo no que tange ao pensamento crítico e ao aprofundamento de temas muitas vezes negligenciados na formação docente. Por meio do PAE, vivenciamos a preocupação com a competência técnica, científica e pedagógica, da forma como é discutido em Pimenta, Anastasiou e Cavallet (2002).

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a CAPES pela concessão de bolsas, as quais possibilitaram a realização da pesquisa e ao PIEC-USP pelo incentivo a participação em eventos acadêmicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação**. Diretrizes PAE**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: https://prpg.usp.br/attachments/article/631/Diretrizes%20PAE%20-%2029_05_2019.pdf Acesso em: 20 set, 2024.

BRASIL**. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.** Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 out. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm Acesso em: 20 set. 2024.

CONTE, K. de M.; PIMENTA, S. G. O Estágio em docência na pós-graduação: contributos para a profissionalidade docente. FARIAS, IMS; LIMA, MSL; CAVALCANTE, MMO; SALES, JAM **Didática e prática de ensino na relação com a formação de professores.** Fortaleza: CE: EdUECE, 2015.

JULIÃO, B. de O.; VELÁSQUEZ, M. V. Estágio de aperfeiçoamento docente no ensino superior: um relato de experiência na licenciatura em Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 105, p. e5983, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.105.5983

LIMA, K. E. C. *et al*. Conflito ou convergência? Percepções de professores e licenciandos sobre ética no uso de animais no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 353-369, 2008. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/446/264 Acesso em: 22 set. 2024.

OLIVEIRA, R. J. de. A bioética na educação escolar: uma discussão importante. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 17, n. 1, p. 2–10, jan./abr. 2013. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2177-62102013000100002&script=sci_abstract. Acesso em: 22 set. 2024.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C.; CAVALLET, V. J. Docência no ensino superior: construindo caminhos. In: PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças C. (org.). **Docência no ensino superior: construindo caminhos.** Campinas: Papirus, 2002. p. 129–144.

SILVA, P. F. Educação em bioética: desafios na formação de professores. **Revista bioética**, v. 19, n. 1, p. 231-245, 2011. Disponível em: https://revistabioetica.cfm.org.br/revista_bioetica/article/view/617/634 Acesso em: 20 set. 2024.

SOUZA MOTTA, L. C.; VIDAL, S. V.; SIQUEIRA-BATISTA, R.. Bioética: afinal, o que é isto?. **Rev Bras Clin Med.** São Paulo, v. 10, n. 5, p. 431-9, 2012. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/upload/S/1679-1010/2012/v10n5/a3138.pdf Acesso em: 22 set. 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

42

Tamiris de Oliveira Spadim
Diógenes Valdanha Neto

FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A FORMAÇÃO DOCENTE:
IDENTIFICANDO MARCOS DE UMA EXPERIÊNCIA

RESUMO

Este é um relato de experiência de uma professora de ciências e mestranda em Ensino de Ciências e Matemática, com objetivo de identificar marcos que fundamentam a formação em Educação Ambiental. A experiência ocorreu durante a disciplina "Fundamentos de Educação Ambiental" ofertada em um Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. A diversidade de docentes e discentes proporcionou reflexões ampliadas sobre as múltiplas abordagens da Educação Ambiental. Como proposta final da disciplina, optou-se por uma produção audiovisual no

formato "Draw My Life", buscando expressar a importância da educação sensível e imersiva. O vídeo abordou a Educação Ambiental sob a ótica da educação não formal, evidenciando sua capacidade de promover sensibilização e envolvimento emocional.

Palavras-chave: formação de professores; educação não formal; práticas educativas.

CONTEXTUALIZANDO A EXPERIÊNCIA

Este manuscrito emerge a partir de uma experiência de uma professora de Ciências da Natureza e Biologia que é também mestranda em Ensino de Ciências e Matemática. A temática que mais inquieta a primeira autora deste texto é o universo da Educação Ambiental. A partir de uma trajetória em uma disciplina de pós-graduação intitulada "Fundamentos de Educação Ambiental", foi possível tomar contato mais aprofundado com esse campo de pesquisas e ações, e buscar construir marcos que sejam referências para se entender quais seriam os principais Fundamentos de Educação Ambiental para a formação de educadores? Assim, este texto se expressa em parte como relato de experiência, e em parte como narrativa (auto)biográfica a partir da experiência vivida.

A questão sobre o que fundamenta a formação em Educação Ambiental (EA) é amplamente discutida, mas difícil de esgotar (Reigota, 2009). Este relato busca contribuir para a compreensão a partir de uma experiência única, ocorrida no primeiro semestre de 2024. Nesse período, recém-formada em Licenciatura em Ciências Biológicas, ingressei no mestrado em um programa interdisciplinar. Na disciplina de "Fundamentos de Educação Ambiental", a novidade foi a presença de uma equipe de quatro professores, o que se destacou, pois a maioria das disciplinas tinha apenas um docente.

Além disso, o grupo de discentes também era diversificado, composto não apenas por pessoas da área acadêmica, mas também por representantes de Organizações da Sociedade Civil (OSCs) que a cursaram como "alunos especiais". Essa pluralidade proporcionou trocas de experiências e reflexões que vão além dos limites das reflexões teóricas.

Para continuar este relato, recorro à frase de Cortella (2018): "[...] para construir história adiante, é preciso recordar e compreender o dever de casa passado [...]". Esse é o propósito deste relato: relembrar as vivências de uma professora em constante formação. Como trabalho final da disciplina, os professores sugeriram uma produção livre, permitindo que escolhesse um tema que mais me tocasse ao longo do curso. A proposta era que o trabalho refletisse as trocas da disciplina, conectando teoria, prática e experiências.

Decidi criar um vídeo de forma "artesanal", adotando o estilo "Draw My Life", que se popularizou em 2018. Mas por que essa escolha? E qual a relação com a disciplina? Sem criticar os colegas que optaram por artigos científicos, reconheço que essa é a linguagem da ciência e, de certa forma, exigida no meio acadêmico. No entanto, ao refletir sobre o significado da disciplina para mim, decidi me desafiar e sair da zona de conforto, explorar o desenho.

Uma memória que ficou gravada em mim foi o relato de uma colega que, emocionada, nos contou sobre sua leitura do livro "Encontros e Caminhos" (Ferraro Junior, 2007). Em sua fala, ela questionava como, aos poucos, estamos perdendo nossa essência, nosso "fazer" e "sentir". Essa reflexão me impactou . Então, perguntei-me: para ser um bom trabalho, ele precisa ser escrito? A EA deve necessariamente caber em um único modelo de produção? Foi assim que optei por criar um "Draw My Life" adaptado, como uma forma de ilustrar o impacto transformador que essa disciplina teve na minha trajetória. Devido à simplicidade do estilo do vídeo, que não exige habilidades avançadas de desenho ou narrativa (como reviver memórias),

ele convida os professores em formação a refletirem sobre como o desenho pode ser integrado de forma acessível e criativa em suas práticas educativas.

Não foi apenas mais uma disciplina entre tantas que cursei; ela me levou a refletir profundamente sobre minha caminhada acadêmica e profissional, a ponto de mudar meu objeto de estudo no mestrado. A cada aula, eu voltava para casa questionando: "O que eu realmente quero pesquisar?". Minha intenção era transmitir, por meio desse vídeo, as sensações e reflexões que me acompanharam durante o curso. Utilizei ilustrações simples, com bonecos de palitos, sendo que para delimitar esta história/ilustração, utilizei um tema que não discutimos diretamente na disciplina com as referências bibliográficas, mas que atravessa os assuntos estudados: a educação não formal. Sobre quando o termo passou a ser difundido no Brasil, Garcia (2009, p.54) cita Trilla (1996):

> O termo educação não-formal apareceu no final da década de sessenta. É o período em que surgem e penetram nas discussões pedagógicas vários estudos sobre a crise na educação, evidenciada como crise da educação formal. A proximidade na compreensão geral da educação como sinônimo de escola fez com que passasse a ser difundida e compreendida como crise na educação formal.

Essa ideia de educação que vai além da escola é também destacada por Quadra e D'Avilla (2016, p. 22): "A escola não é o único ambiente que auxilia no processo de formação, pois a educação é um processo constante que também ocorre no ambiente familiar e cultural onde o aluno se encontra". A citação reforça que a educação é um processo constante, que ultrapassa os limites dos muros da escola.

Talvez seja ingênuo imaginar que o processo educativo aconteça apenas em uma sala de aula, com alunos sentados e ouvindo aquilo que "precisa ser aprendido". No entanto, também não quero trazer a educação não formal como a solução mágica para os proble-

mas educacionais e ambientais, nem tampouco dizer que um tipo de educação é melhor que outra, mas que são complementares.

Partindo da ideia de que vejo a educação como um caminho transformador, acredito que o objetivo deve ser desenvolver práticas educativas que promovam o máximo de envolvimento entre educadores e educandos. Trago o envolver no sentido mais sentimental, de cobrir, abraçar e sentir. Sentir como as coisas do mundo são e por que são.

> Novamente, pois, há que se fazer referência ao utilitarismo, ao pragmatismo, ao funcionalismo de nossos dias, já que os olhares se perdem nos horizontes do lucro e das vantagens, fechando-se à pulsante vida que transcorre à sua volta. O que vem acontecendo sem qualquer interposição educacional, já que nossas escolas e famílias não consideram relevante o treino para um olhar mais sensível (Duarte Junior, 2001, p. 102).

Essa citação de Duarte Junior é extremamente relevante quando pensamos em práticas educativas que vão além do superficial. A ideia de treinar um olhar mais sensível é essencial para formar indivíduos que realmente compreendam e se importem com o mundo ao seu redor, em toda sua beleza e complexidade.

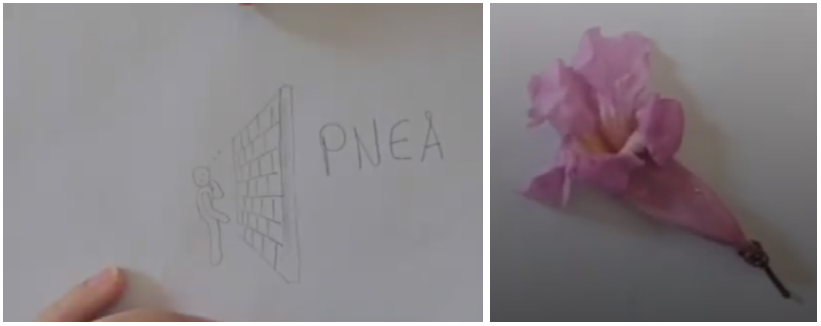
SUMÁRIO

PRINCIPAIS PONTOS DE DESTAQUE

O vídeo, com 3 minutos e 57 segundos, foi feito de maneira simples, na qual abordou a EA sob a perspectiva da educação não formal. Dessa forma, procurei propor uma educação sensível, conectada à vida em toda a sua complexidade, inspirada em autores como João Francisco Duarte Júnior. A narrativa destacou a liberdade da educação não formal para envolver educadores e educandos de forma emocional e significativa.

SUMÁRIO

Figura 1 - Momento 0.56 do Vídeo - Representação da necessidade da Política Nacional de Educação Ambiental transcender os muros escolares (à esquerda) e momento 3.13 do Vídeo - Representação de um olhar sensibilizado (à direita)



Fonte: arquivo pessoal (2024).

Na Figura 2, a escolha da legenda "Representação de um olhar sensibilizado" deve-se ao momento em que o vídeo estava sendo criado. Na calçada de casa, há um Ipê-rosa que, com toda a sua beleza, estava em época de florada, mas já começava a perder suas inúmeras flores. Esse cenário despertou um olhar que considero atento e sensível para a efemeridade da natureza, ressaltando a beleza passageira das flores e a constante transformação do ambiente.

Por fim, ao me referir a uma EA que incorpora um 'olhar sensibilizado' por meio de vídeos no estilo 'Draw my Life', entendo que essa abordagem, assim como outras formas de expressão, tem o potencial de contribuir para a formação em EA. Ao despertar nas pessoas o desejo de agir, de se envolver manualmente e de refletir sobre sua relação com o meio ambiente, essa estratégia pode promover uma compreensão mais profunda e sensível da natureza e de seu papel na sociedade. Em um contexto global cada vez mais acelerado e imerso em tecnologias, como as redes sociais, a utilização desse recurso pode fomentar uma 'educação sensível', que valoriza o vínculo afetivo. Por sua simplicidade técnica, pode também ser utilizada como ferramenta didática em ações educacionais em diferentes níveis de escolarização.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar elucidar marcos de uma experiência formativa em EA, entende-se que também foi possível se aproximar da ideia que deu nome à disciplina, que são os "Fundamentos da Educação Ambiental". A EA, ao contrário do que muitos imaginam, não se restringe aos espaços formais de ensino, como as escolas. Ela se manifesta em diferentes contextos do cotidiano, abrangendo a educação não formal, como evidenciado neste relato de experiência. Assim, é uma expressão educacional que deve estar constantemente presente e em diálogo nos espaços de formação de professores de Ciências da Natureza e Biologia, proporcionando um olhar para além da sala de aula.

REFERÊNCIAS

CORTELLA, M. S. **Nós e a Escola:** agonias e alegrias.2 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2018.

DUARTE JÚNIOR, J. F. **O sentido dos sentidos:** a educação (do) sensível. 3 ed. Curitiba: Criar Edições, 2004.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio. **Encontros e caminhos:** a formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. 2 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

GARCIA, V. A. **A educação não-formal como acontecimento.** 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/469595. Acesso em: 06 fev. 2025.

QUADRA, G. R., & D'ÁVILA, S. Educação Não-Formal: qual a sua importância? **Revista Brasileira de Zoociências**, v.17, n. 2, p. 22, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24644. Acesso em 25 jan. 2025.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental?** 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SILVEIRA, A. P., & SCHIAVI, C. S. Educação Ambiental no ensino não-formal: estudo de caso do projeto harmonia consciente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 305-325, 2021 Disponível em: https://engemausp.submissao.com.br/21/arquivos/228.pdf. Acesso em 07 fev. 2025.

SUMÁRIO

43

Temício Eufrásio da Silva Neto
Shirlyjaine da Silva Francisco Ribeiro
Ayane de Souza Paiva

EDUCAÇÃO PARA AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS NA REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA (RENBIO): UMA REVISÃO SOBRE REFERENCIAIS METODOLÓGICOS[5]

RESUMO

Diante de uma sociedade tão diversa, mas que prevalece o padrão de uma única identidade vista como modelo (homem branco, heterossexual, de classe média), nota-se a necessidade de trabalhar uma educação que seja

5 Este artigo compõe o trabalho de conclusão de curso de Ciências Biológicas intitulado "Educação antiopressão e educação contra a violência: uma revisão sobre referenciais teóricos e metodológicos na Revista de Ensino de Biologia (REnBio)", do primeiro autor, sendo um recorte e simultaneamente, uma ampliação de parte dos resultados desta pesquisa.

inclusiva e que confronte situações de opressão e violência. Nesse sentido, este trabalho objetiva investigar quais os referenciais metodológicos têm sido utilizados para trabalhar a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) na Revista de Ensino de Biologia (REnBio), em todas as edições, por meio de uma revisão sistemática de literatura. Como resultado, de 876 artigos analisados, foram encontrados apenas 8 artigos que propõem alguma metodologia para trabalhar a ERER no ensino de biologia. Este resultado indica que embora tenhamos avanços nos últimos anos com uma maior discussão sobre as questões raciais, há uma lacuna em proposições de ensino de biologia utilizando essa temática.

Palavras-chave: relações étnico-raciais; ensino de biologia; referenciais metodológicos; REnBio.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, questões voltadas para a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) têm se mostrado assuntos cruciais a serem discutidos no âmbito educacional, sendo especialmente relevante no contexto do ensino de biologia, que trata as relações entre os seres vivos e o ambiente em que esses estão inseridos, inclusive a espécie humana. Neste caso, a temática possui relevância ainda maior, dado que os seres humanos são agentes morais e por essa razão são capazes de refletir criticamente sobre suas ações e se responsabilizar por elas.

No entanto, alguns estudos apontam uma não consideração por parte de educadoras/es quanto ao ensino de biologia relacionado com questões socioculturais e políticas, formando assim professoras/es omissas/os e que não têm formação para lidar com situações opressivas dentro das salas de aula. O estudo de Paiva (2018), por exemplo, demonstrou que o ensino de biologia celular no Brasil tem sido realizado com base na memorização e no acúmulo de fatos e conceitos, tornando a formação fragmentada. Outro exemplo

é a pesquisa de Ribeiro e Paiva (2023) que constata uma dissociação entre o ensino de biologia e questões raciais por parte dos/das docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMT/CUA.

Neste contexto, este estudo objetivou realizar uma revisão sistemática de literatura, para responder à seguinte pergunta de pesquisa: Quais os referenciais metodológicos estão sendo utilizados para trabalhar Educação para as Relações Étnico-Raciais na Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)?

METODOLOGIA

Trata-se de um levantamento bibliográfico (Lima; Mioto, 2007), a partir de uma revisão sistemática de literatura (Ramos *et al*., 2014), para seleção de trabalhos que abordem o tema ERER no ensino de biologia. Essa seleção contou com critérios específicos de inclusão e exclusão de artigos, e a busca foi realizada na Revista de Ensino de Biologia (REnBio). A escolha da revista para realização desta pesquisa se deu pelo fato de ela possuir classificação A1 no índice Qualis, que é o mais alto nível de excelência de periódicos de grande impacto internacional, até o momento da realização deste estudo.

Para a realização da revisão sistemática, utilizamos como critério central de inclusão artigos no intervalo de tempo de 2005 a 2023. Como critério de exclusão foram desconsiderados os artigos que não continham uma proposição ou aplicação de intervenção de ensino em sala de aula. Foram consideradas todas as edições lançadas pela revista e que estavam disponíveis no site para análise, incluindo as edições especiais, dossiês e as edições em que listava artigos apresentados no ENEBIO e no EREBIO que são encontros nacionais e regionais de Ensino de Biologia, respectivamente.

Para análise dos artigos utilizamos a técnica de Análise de Conteúdo (AC) apresentado por Laurence Bardin (2011), que corresponde a um conjunto de técnicas de análise das comunicações a partir de métodos sistemáticos e objetivos de descrição. Seguiremos as três fases da AC: 1ª pré-análise; 2ª exploração do material; 3º tratamento dos resultados: inferência e interpretação (Bardin, 2011).

Na primeira fase, foi feita a organização e leitura flutuante dos artigos que compunham cada edição da revista, em que foram utilizadas as seguintes palavras chaves: Étnico-Racial; Raça e Racismo. Na segunda fase, os dados foram organizados em uma única categoria intitulada "raça e racismo" retratando a forma que aparece a ERER nas edições da revista, e quais os referenciais metodológicos usados para tratar a mesma. Na terceira fase, fizemos a análise dos dados obtidos a partir de uma interpretação crítica e sistemática dos referenciais metodológicos apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 08 trabalhos dentre os 876 que compõem as 24 edições da RenBio. Destes 8 trabalhos, o primeiro foi encontrado na edição de outubro de 2024: Anais do V ENEBIO e II EREBIO da Regional 1. Todos os outros trabalhos foram encontrados na edição de novembro de 2022, no Dossiê: Relações Étnico-Raciais e o ensino de Biologia.

O primeiro artigo, do autor Melo, intitulado "Contribuição do ensino de ciências à educação das relações étnico-raciais", apresenta como metodologia uma oficina intitulada "O ensino de ciências numa perspectiva de desconstrução de estereótipos e preconceitos ao povo negro". Ela era subdividida em contextualização do contexto social e educacional; aplicação de uma situação problema; desenvolvimento

de uma ação docente quanto à importância da história das ciências para desconstrução desses estereótipos. Embora o artigo discuta a proposta de ensino com uso de situação problema e mencione a relevância da história da ciência para contextualizar o ensino, não há citação dos referenciais metodológicos para tais abordagem.

O segundo artigo, do autor Verrangia, intitulado "A educação das relações étnico-raciais: uma proposta teórico-metodológica para a desconstrução de estereótipos na educação em ciências e biologia.", propõe um modelo teórico-prático, o qual possui a ideia geral que, para reconstruir saberes e superar visões preconceituosas e estereotipadas, importante é: desvelar pressupostos que sustentam tais visões de mundo; desconstruir e reconstruir esses pressupostos de forma mais realista; estimular o desenvolvimento de outras formas de entender a realidade e de se relacionar com os/as outros/as (Verrangia, 2009).

Perspectiva semelhante ao terceiro artigo encontrado, dos autores Nascimento, Carvalho e Costa, intitulado "Vozes-mulheres-negras no ensino de biologia para uma escola comprometida com a promoção da saúde", que trabalha os referenciais teóricos Hooks (2013) e Freire (1979), no qual é entendido que ambos os autores pensam a educação como prática da liberdade, de forma a inaugurar conceitos que se fazem importantes quando nos referimos a ERER.

O quarto artigo, dos autores Panteleão e Batitucci, intitulado "A valorização dos conhecimentos étnicos e tradicional no ensino básico de ciências", propõe a produção de um manual do professor, editado na plataforma Canva, intitulado "O que podemos fazer, enquanto educadores, para combater o racismo provocado pela ciência?", o qual aborda uma discussão de como a ciência historicamente legitimou a construção do racismo na sociedade. Essa proposta é uma ferramenta importante para se trabalhar a história das ciências de forma crítica, evidenciando que a ciência não pode ser vista como uma verdade absoluta (Teixeira, 2003).

O quinto artigo, do autor Cassette e colaboradores, intitulado "18 anos da lei 10.639/03 e o ensino de biologia no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Minas Gerais" e o sexto artigo, do autor Dias, intitulado "Veredas para uma educação antirracista a partir da exposição itinerante Ciência, Raça e Literatura", apresentam propostas metodológicas similares. Ambos desenvolvem plataformas digitais para trabalhar a temática da educação antirracista, contudo, o primeiro realiza a divulgação de trabalhos conduzidos por pesquisadores afro-brasileiros, enquanto o segundo apresenta uma exposição itinerante intitulada "Ciência, Raça e Literatura" para que especialistas a avaliem.

O sétimo artigo encontrado, dos autores Cabral e Rodrigues, intitulado "Horta com consciência negra: relato da construção e discussão de postagens para a educação das relações étnico-raciais em uma horta escolar midiatizada", baseando-se no referencial teórico de Verrangia (2021), traz como proposta metodológica a criação de uma horta midiatizada para produção de conteúdo para um perfil no Instagram visando, entre outras atividades, promover ações que fomentem a consciência racial, por meio do Ensino de Botânica e Educação Alimentar e Nutricional, com destaque para as plantas que fazem parte dos nossos hábitos alimentares e que são de origem africana e foram introduzidas no Brasil.

Já o oitavo e último trabalho, dos autores Moreira e Silva, intitulado "O que a tecnociência do povo preto pode nos revelar sobre uma visita à mina de ouro em uma experiência de formação de professores de ciências naturais?", propõe uma oficina colaborativa, que possui o objetivo de impulsionar a discussão sobre questões e conceitos de racismo ambiental entre licenciandos participantes do PIBID, sendo essa oficina dividida em 6 encontros demarcados por atividades programadas em cada um dos encontros, com enfoque no terceiro encontro, em que os participantes da oficina fizeram uma roda de conversa e com uma lista de perguntas orientadoras discutiram sobre a visita que fizeram no segundo encontro a uma mina de

extração aurífera do século XVIII, a qual foi construída com mão de obra de pessoas que foram escravizadas.

Tais resultados assemelham-se aos encontrados no trabalho de Dias e Arteaga (2024) que, ao realizarem uma revisão sistemática, se depararam com semelhante número reduzido de trabalhos, o que, também segundo os pesquisadores, endossam a necessidade de mais iniciativas teórico-práticas na área, principalmente em relação ao desenvolvimento da ERER no contexto do ensino de ciências e biologia.

CONCLUSÕES

Este estudo evidencia que a maioria das propostas de ensino relacionadas a ERER incluem debates em sala de aula. A revista possui uma edição especial para tratar especificamente o tema, sendo um incentivo para que pesquisadores da área publiquem seus trabalhos e facilite na busca por referências para outros trabalhos relacionados. No entanto, embora tenhamos avanços nos últimos anos em relação a discussão da ERER, e a pauta dos direitos humanos estar mais evidente, este estudo demonstra uma lacuna nessa temática que é tão relevante e que se relaciona tão fortemente com o ensino de biologia.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

DIAS, T. L. da S.; ARTEAGA, J. M. S.. Revisão sistemática da literatura sobre o ensino de evolução humana e Educação das Relações Étnico-Raciais por meio de dissertações e teses brasileiras. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, p. e45440, 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240180.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T.. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál.**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004.

PAIVA, A. de S.; GUIMARÃES, A. P. M.; ALMEIDA, R. O. de. Biologia celular: uma revisão sistemática sobre experiências didáticas no ensino médio. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 201-229, 2018. DOI: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n2p201.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, À. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. Ver. **Diálogo Educ**., v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. DOI: https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01.

RIBEIRO, S. da S. F.; PAIVA, A. de S. Duas décadas da lei 10.639/2003: uma análise sobre a educação antirracista no currículo da licenciatura em ciências biológicas da UFMT/CUA. **Revista de Ensino de Biologia**. v. 16, n. 2, p. 1543-1559, 2023. DOI: https://doi.org/10.46667/renbio.v16i2.1070.

SUMÁRIO

44

Alice Oliveira da Cruz
Adriana Pugliese

SABERES TRADICIONAIS INDÍGENAS E O CURRÍCULO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

RESUMO

Com a homologação da Lei nº 11.645, tornou-se obrigatória a inclusão da história e cultura indígena no currículo de todas as escolas que atendem ao Ensino Fundamental e Médio. Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estados e municípios passaram a estruturar seus currículos com base nesse documento. Entretanto, a BNCC realmente incorpora e estimula o diálogo entre a escola e os saberes indígenas? Por meio de uma pesquisa qualitativa e documental, utilizando a Análise de Conteúdo de Bardin (1977), este trabalho examina o currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) para identificar relações com os conhecimentos indígenas. Observa-se que os saberes indígenas se perdem dentro do

currículo, pois a palavra "indígena" sequer é mencionada. Esses saberes são englobados sob o conceito geral de "saberes tradicionais". Essa falta de especificação resulta em uma inclusão insatisfatória dos saberes indígenas. Sem uma referência clara, corre-se o risco de inviabilizar suas contribuições para a sociedade, educação e ciência. Uma abordagem mais específica seria fundamental para valorizar e integrar esses conhecimentos ao ensino de CNT.

Palavras-chave: Saberes indígenas; Ciências da Natureza; Base Nacional Comum Curricular.

INTRODUÇÃO

A lei nº 11.645/2008 tornava obrigatório a inclusão da história e cultura indígena nos documentos curriculares em todas as escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 2008). A lei é fruto de uma revisão da antiga Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) publicada em 1996 (Villa, 2020), mas de acordo com Santos (2020) essa lei resulta da luta do Movimento Indígena Brasileiro, principalmente pela manutenção e reconhecimento da sua cultura e território.

Villa (2020, p. 179) argumenta que "a temática indígena já era abordada nas escolas antes mesmo da homologação da lei nº 11.645", mas que a aprovação da lei possibilita reflexões sobre o trabalho pedagógico que estava sendo feito na escola. Ao repensar as práticas pedagógicas e o currículo escolar, o que se espera é que o lugar e a representação dos povos indígenas sejam repensados na escola, e consequentemente, na sociedade brasileira (Villa, 2020). Apesar da lei nº 11.645 destacar a área de Linguagens, Artes e História, é de extrema importância a cultura e os conhecimentos indígenas estarem incorporados nos currículos de Ciências. Silva *et al.* (2019) compreendem o ensino de ciências como uma forma de emancipação, onde o estudante se apropria do conhecimento científico,

SUMÁRIO

possibilitando a formação crítica e cidadã do indivíduo. Os saberes tradicionais produzidos pelos povos indígenas fogem do conhecimento hegemônico, não se baseando em metodologias científicas, mas sim nas experiências vividas pelos diferentes povos, num processo de identificação e autodenominação (Carvalho; Lelis, 2014). Apesar de não terem um rigor metodológico, os saberes tradicionais não são rejeitados pelas ciências – mas também não são respeitados – já que constantemente a academia utiliza desses conhecimentos como "matéria prima de avanços científicos ou como um conjunto de crenças religiosas ou místicas desprovidas de valor científico" (Carvalho; Lelis, 2014, p. 3).

O currículo é um campo de disputa, é um artefato social e cultural cheio de intencionalidade, que implica relações de poder (Moreira; Tadeu, 2013). Atualmente, o nosso país conta com um currículo nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi aprovada em 2017 pela lei nº 13.415, resultando na alteração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9.394/96 e na reformulação das instruções curriculares. O Ministério da Educação (MEC) afirma por meio da BNCC um planejamento equitativo e assume o "compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários" (MEC, 2018, p. 15-16), reconhecendo a diversidade cultural no Brasil, mas será que o currículo realmente faz isso? Sobretudo na área de Ciências da Natureza, a BNCC é capaz de incorporar os conhecimentos tradicionais indígenas? Se sim, como ela faz isso?

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar as competências e habilidades presentes no currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), componente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o Ensino Médio, a fim de investigar a presença de saberes tradicionais indígenas nas orientações curriculares dessa área do conhecimento.

SUMÁRIO

METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza a abordagem qualitativa, que pode ser definida como uma pesquisa interpretativa (Creswell, 2010), permitindo que os resultados da pesquisa e os fenômenos observados sejam interpretados a partir da visão de mundo do pesquisador (Creswell, 2010). Além disso, utilizaremos da pesquisa documental, dado que os documentos são uma fonte rica e ampla de dados, guardando informações sobre o contexto histórico e social em que foram produzidos (Gil, 2002).

O principal objeto desta pesquisa é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o currículo nacional obrigatório, publicado pela primeira vez em 2018. Para o Ensino Fundamental e Médio, a BNCC é dividida em quatro áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Cada área do conhecimento conta com competências gerais e específicas, e as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Segundo a própria Base, o conceito de competência é definido "como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos)" (MEC, 2018, p. 8), e as habilidades definidas como "práticas, cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores" (MEC, 2018, p. 8).

O currículo de CNT, engloba as disciplinas de Biologia, Física e Química, além disso, existem três competências específicas e 26 habilidades no total. Através da Análise de Conteúdo de Bardin (1977, p. 38), definida como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens", examinaremos a área de CNT presente na BNCC a fim de encontrar relações entre o currículo de Ciências do Ensino Médio e os conhecimentos tradicionais indígenas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No texto de apresentação do currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) os conceitos e estratégias centrais do currículo são destacados, sendo eles: *os conhecimentos conceituais; a contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia; os processos e práticas de investigação e as linguagens específicas da área de CNT* (MEC, 2018). Sobre os saberes tradicionais dentro da BNCC, a primeira referência é feita no seguinte parágrafo:

> Cabe considerar e valorizar, também, diferentes cosmovisões – que englobam conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais –, reconhecendo que não são pautadas nos parâmetros teórico-metodológicos das ciências ocidentais, pois implicam sensibilidades outras que não separam a natureza da compreensão mais complexa da relação homem-natureza (MEC, 2018, p. 548).

Outra menção é feita na explicação sobre o caráter das competências e habilidades do currículo: "situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras" (MEC, 2018, p. 550). Vale ressaltar que saberes tradicionais não é um conceito exclusivo para nomear os conhecimentos produzidos pelos povos indígenas, já que de acordo com o Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2025) os saberes tradicionais estão ligados com outros povos, como quilombolas, ribeirinhas, seringueiros e caiçaras. Em contrapartida, discursos que exaltam a imensa potencialidade da ciência (MEC, 2018) aparecem em todo o currículo.

Analisando as competências específicas, a ideia de diversidade cultural só aparece na 3ª competência, que fala sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). No trecho em questão, a BNCC orienta discussões sobre os impactos da tecnologia "nas relações humanas, sejam elas locais ou globais, e

suas implicações éticas, morais, culturais, sociais, políticas e econômicas, e sobre seus riscos e benefícios para o desenvolvimento sustentável e a preservação da vida no planeta" (MEC, 2018, p. 558). Dentro das habilidades, apenas uma delas menciona a diversidade étnica, que é a 8ª habilidade da 2ª competência específica, onde podemos encontrar a seguinte recomendação: "Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana" (MEC, 2018, p. 557).

Como vimos anteriormente, "saberes tradicionais" é uma expressão que abrange diferentes povos não indígenas, por isso a forma que a BNCC inclui os saberes indígenas não é satisfatória, já que nem mesmo a palavra "indígena" aparece no currículo de CNT. Apesar de temas como "sustentabilidade e conservação da biodiversidade" e "diálogo com públicos diferentes" o currículo não menciona a possibilidade de trabalhar esses e outros temas juntamente com os saberes indígenas, e essa integração de saberes indígenas ficaria a critério dos estados, municípios, escolas e professores. Além disso, na lista de conteúdos sugeridos em cada competência, nenhum faz menção a história ou cultura indígena.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é um lugar de produção de conhecimento e de socialização, por isso se faz necessário o diálogo com os saberes indígenas para romper com concepções elitistas e racistas (Villa, 2020). Reconhecer a importância histórica, cultural e intelectual dos povos indígenas na construção da sociedade brasileira dentro e fora da escola é essencial. É claro que devemos levar em conta outros fatores, como metodologias, materiais didáticos e formação docente

(Villa, 2020), entretanto, quando o currículo – documento responsável por organizar e orientar os objetos de estudo e as práticas pedagógicas – não especifica e instrui como a escola e o professor podem trabalhar com essa temática, dificulta que essa discussão chegue à sala de aula. Como o currículo é um local de disputa e tensões, o fato de excluir ou incluir expressões referentes a uma determinada cultura ou saber, em um documento oficial, pode ser entendido como um posicionamento político, onde alguns conteúdos são valorizados em detrimento de outros, ou seja, sendo trabalhados ou silenciados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Edições 70, São Paulo, Brasil, 1977.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: Ministério da Educação, [2018]. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/base-nacional-comum-curricular. Acesso em: 3 fev. 2025.

BRASIL. **Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003, 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 Indígena"**, [2008]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm Acesso em: 31 jan. 2025.

CARVALHO, F. R. C. de; LELIS, A. G. S. Conhecimento tradicional: saberes que transcendem o conhecimento científico. *In:* **CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 23**, 2014, João Pessoa. Anais eletrônicos... João Pessoa: CONPEDI, 2014. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=44b4596c7a979aa7. Acesso em: 29 jan. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, São Paulo, Brasil, 2002.

IPHAN. **Portal IPHAN**. Perguntas frequentes sobre CTA. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/849/. Acesso em: 31 jan. 2025.

MOREIRA, A. F.; TADEU, T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. *In*: MOREIRA, A. F.; TADEU, T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 13-47.

SANTOS, C. J. F. dos. Descolonizar o conhecimento e o ensino para enfrentar os desafios na aplicação da lei 11.645/2008: por uma história e cultura indígena decolonial. *In*: MATTAR, S.; SUZUKI, C.; PINHEIRA, M. (Orgs.). **A lei 11.645/08 nas artes e na educação:** perspectivas indígenas e afro-brasileiras. ECA-USP, São Paulo, Brasil, 2020, p. 38-78.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém, PA, v. 7, n. 2, p. 283–304, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2id314 . Acesso em: 29 jan. 2025.

VILLA, R. A lei 11.645: que índio é esse: *In*: MATTAR, S.; SUZUKI, C.; PINHEIRO, M. (Orgs). **A lei 11.645/08 nas artes e na educação:** perspectivas indígenas e afro-brasileiras. ECA-USP, São Paulo, Brasil, 2020, p. 38-78.

SUMÁRIO

45

Ailton Mascarenhas dos Santos Filho
Rena de Paula Orofino

BIOLOGIZAÇÃO DO PRECONCEITO NA HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DOCENTE:
O CASO DO LIVRO "BIOLOGIA EDUCACIONAL"

RESUMO

O artigo analisa uma seção da obra "Biologia Educacional: Noções Fundamentais" e conclui que a proposta de Almeida Júnior reforça uma visão eugenista e discriminatória na formação docente. O livro evidencia uma categorização entre pessoas "geneticamente perfeitas" (eugênicas) e "geneticamente inferiores" (disgênicas), defendendo a procriação das primeiras e a exclusão das demais. A educação, conforme defendida na obra, é apresentada como uma ferramenta para a execução da eugenia, com ênfase na higiene e na formação de bons hábitos. A partir da abordagem biopolítica foucaultiana, defendemos que a disciplina tem um objetivo implícito de normatização dos corpos para criar uma sociedade

ajustada aos ideais eugenistas, promovendo uma segregação social e a obra propõe a formação docente como agente da eugenia.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; eugenia; prática docente.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a eugenia exerceu uma forte influência tanto na estrutura das instituições escolares quanto na utilização da educação como ferramenta de doutrinação nas primeiras décadas do século XX (Bonfim, 2013). O curso normal, destinado à formação docente para o ensino primário, passou a incluir a eugenia como parte fundamental do currículo (Viviani; Marchan, 2008). Uma figura de destaque para a agenda eugênica foi Antônio Ferreira de Almeida Júnior (1892-1971) com sua contribuição que enfatizou a importância da formação docente para promover transformações sociais ligadas à higiene e à "melhoria" das condições sanitárias e ambientais do Brasil. Almeida Júnior se formou como professor normalista em 1909, médico em 1921 e um foi dos autores do projeto de criação da Universidade de São Paulo. A sua preocupação com a formação docente se fundamentava na ideia que as pessoas que se tornariam docentes precisavam de capacitação para promover a transformação social nas regiões mais remotas do Brasil, já que ele considerava a condição social e o atraso econômico consequências da situação "ambiental" e "sanitária" do país (Viviani; Marchan, 2008).

A transformação social pretendida pelo movimento eugenista incluía a seleção social da população, ou seja, a eliminação de grupos indesejáveis. Para tal seleção, esse movimento mobilizou alguns conceitos científicos de maneira enviesada, utilizando critérios discriminatórios. Nesse sentido, é interessante ponderar a influência da eugenia e eutenia (medidas externas que agiam como estímulo no desenvolvimento das heranças biológicas) como componentes da formação

docente. O presente trabalho visa entender quais são as indicações para a prática docente relacionadas à eugenia e eutenia contidas no livro "Biologia Educacional: Noções Fundamentais" (Almeida Júnior, 1969).

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases (4024/1961), as escolas normais têm por fim a formação de professores, orientadores, supervisores e administradores escolares. A formação incluía disciplinas de preparação pedagógica podendo ser no grau ginasial ou colegial. O livro em questão aparece como bibliografia essencial na disciplina do curso normal de mesmo nome.

METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa, com foco na análise documental (Creswell, 2007). Analisamos a "parte 5" do livro "Biologia Educacional: Noções Fundamentais" (Almeida Júnior, 1969) intitulada "Eugenia e eutenia". A edição analisada é a 22ª , de uma publicação inaugurada em 1939, com objetivo de identificar quão próxima essa discussão está dos dias atuais. Realizamos uma análise descritiva para entender a organização da obra e quais os temas abordados na última parte. Definimos, como recorte analítico, a caracterização de indivíduos "geneticamente perfeitos" e "imperfeitos". A partir da análise, construímos um paralelo entre as descrições feitas sobre as pessoas e as possíveis interpretações sobre os corpos que ocupavam a sala de aula do ensino primário, trazendo à tona as sutilezas do discurso sobre os corpos capazes ou incapazes dentro da sala de aula.

RESULTADOS

O livro defende que o objetivo fundamental do programa eugênico é o desenvolvimento de uma opinião pública inteligente e

vigilante para o bem da sociedade, logo, descreve que a educação eugênica consistirá no ensino de elementos da Biologia, Genética e Eugenia em todos os cursos secundários e profissionais. A obra é dividida em cinco partes, sendo que a "parte 5", "Eugenia e eutenia" apresenta como os conceitos científicos são mobilizados para legitimar práticas e termos referentes ao melhoramento das "qualidades raciais".

A quinta parte é dividida em seis tópicos. O primeiro tópico: "Hereditariedade e meio. O estudo dos gêmeos", examina como os fatores hereditários e ambientais influenciam o desenvolvimento, usando estudos com gêmeos. Já os dois tópicos seguintes: "A Eugenia e o seu problema fundamental" e "Fatores sociais disgênicos" abordam o obstáculo principal da eugenia, a diminuição da "qualidade" genética da população, já que "*na sociedade moderna, está diminuindo a proporção de indivíduos geneticamente bem dotados e está aumentando a de indivíduos inferiores*" (Almeida Júnior, 1969, p. 453). A oligofrenia é debatida como "um dos mais vastos e complexos" desafios da eugenia e são apresentados os fatores disgênicos.

O quarto tópico: "O programa da Eugenia" é a parte que mais apresenta conceitos científicos como "gens defeituosos" e "tipo biológico" para respaldar as medidas eugênicas sugeridas que impediriam a proliferação dos tipos inferiores e multiplicariam os superiores. Os últimos dois: "Eutenia: a Higiene" e "Eutenia: a Educação" abordam os dois princípios básicos da eugenia: a higiene e a educação. Destaca-se que é papel primordial do "homem culto que deve ser o professor" o exercício desse tipo de educação proposta pelos eugenistas, já que: "*A escola primária é o eixo da educação higiênica. Sua ação se exerce sôbre o cérebro infantil ainda plástico, virgem de defeitos graves, e pode por isso incutir-lhe um sistema duradouro de hábitos*" (Almeida Júnior, 1969, p.483).

O livro divide as pessoas em dois tipos: os geneticamente bem dotados e superiores, contra os geneticamente defeituosos

e inferiores. Apresentamos possíveis interpretações sobre o papel docente proposto na obra e implicações para a relação docente-discente na sala de aula. Indivíduos disgênicos são aqueles que possuem um plasma germinativo ruim: incapazes, oligofrênicos ("idiotas", "imbecis" e "débeis mentais"), doentes, loucos, mendigos, os que "nunca acham emprêgo", criminosos, bêbados, vagabundos, imorais e outros. Já os indivíduos eugênicos possuem um bom plasma germinativo ou hereditário com qualidades hereditárias "dignas" de serem selecionadas: ausência de doenças mentais, vícios, anomalias hereditárias e/ou doenças contagiosas, com valor biológico (segundo a obra, esse conceito está intimamente relacionado a êxito social), "moços físicos e mentalmente sãos". O livro explicita que os povos que imigraram para o Brasil não são de uma raça inferior, ainda assim, não explicita o que faz uma raça ser inferior ou superior. Pode-se argumentar que essa categorização é baseada numa noção de hierarquização arbitrária dos indivíduos, fundamentada em critérios subjetivos , uma vez que o livro não apresenta as justificativas para considerar uma característica boa ou ruim.

DISCUSSÃO

Construímos aqui um paralelo com o conceito de "corpo dócil" de Michel Foucault: aquele que pode ser moldado ou adestrado para atender a determinados propósitos sociais, políticos e/ou econômicos. Esse mecanismo de disciplinarização domina os corpos e também molda o tipo de pensamento ou sentimento (Foucault, 2005).

No caso da educação eugênica defendida no livro de Almeida Júnior, a figura docente assume um papel de vigilante e moldadora desses corpos, ajustando-os a um ideal de "perfeição" biológica e social. A obra sugere que, dentro da sala de aula, convivem indivíduos "disgênicos" e "eugênicos", uma vez que está fazendo um

panorama da sociedade e indicando quais pessoas devem ou não se reproduzir para atingir o propósito de fazer de "cada membro uma entidade útil à nação eugenista". A pessoa docente, mediadora da docilização desses corpos, não apenas ensina, mas também reforça as distinções entre os corpos, induzindo comportamentos e hábitos específicos. Ou seja, a educação se torna uma ferramenta de normalização executada pela pessoa docente, que deve conduzir a turma de estudantes a assimilarem divisões sociais como se fossem biológicas. Esse processo não envolve apenas a vigilância na relação docente-estudante, mas também cria uma cultura de autovigilância entre estudantes, reforçando os ideais eugenistas de saúde, moralidade e capacidade intelectual.

Ao prescrever práticas educativas baseadas na seleção de características consideradas desejáveis e na exclusão dos chamados "disgênicos", a obra reforça um modelo de controle populacional que transcende o ambiente escolar e influencia a organização social de maneira ampla. Essa abordagem alinha-se ao conceito foucaultiano de biopolítica, ao regular não apenas o comportamento, mas também a subjetividade das pessoas, moldando-as conforme padrões hierárquicos e excludentes determinados pela lógica eugenista.

Diante do exposto, fica evidente a possibilidade de se utilizar da formação docente para a execução de pautas discriminatórias, como a eugenia foi. A eugenia deixou um legado de discriminação e exclusão que ainda pode se manifestar, mesmo de forma velada, nos currículos escolares. No entanto, é essencial considerar que os livros didáticos da época refletiam os valores e crenças dominantes daquele período e sua análise deve levar em conta as mudanças nos conceitos científicos e educacionais ao longo do tempo. Hoje, a compreensão da educação busca uma valorização da diversidade e inclusão, tornando indispensável uma leitura crítica dessas influências históricas sem descontextualizá-las. Mesmo assim, é essencial que docentes se atentem para como livros de biologia e outros materiais podem, inadvertidamente, reproduzir padrões excludentes

e que a formação docente valorize a diversidade, respeitando as múltiplas identidades e trajetórias estudantis.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço, principalmente, aos meus colegas do LaPEF USP e do LaPPEC USP meus pais, irmãos e meu namorado, Leonardo de Lima Faria, por todo carinho e amparo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, A. **Biologia educacional:** noções fundamentais. 22. ed. São Paulo: Companhia editora nacional, 1969.

BONFIM, P. **A educação no movimento eugênico brasileiro (1917-1933)**. 2013. 169 p. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2013. Disponível em: https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/385/1797223016470645.pdf. Acesso em 02 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2025]. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 19 mar. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

VIVIANI, L. M.; MARCHAN, G. da S. Almeida Jr. e a produção de modelos paulistas de ensino higiênico e renovador: participações em encontros científicos das décadas de 1920 a 1940. *In:* **CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO 5**, 2008, Aracaju. Anais. Aracaju: Universidade de Tiradentes, 2008.

SUMÁRIO

46

Alice Oliveira da Cruz
Tárcio Minto Fabrício

BNCC - ENSINO MÉDIO E CIDADES EDUCADORAS:
UM PRIMEIRO OLHAR SOBRE A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

RESUMO

Este trabalho se propõe a compreender a relação entre uma Cidade Educadora e o currículo, precisamente o currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), utilizando da abordagem qualitativa e pesquisa documental para analisar as competências e habilidades da área de CNT e os princípios da Carta das Cidades Educadoras (CCEs). Além disso, esta pesquisa também utiliza como ferramenta a Análise Textual Discursiva para interpretar os dados, chegando na conclusão que a BNCC faz uma integração parcialmente

satisfatória na integração com os princípios da CCEs, sobretudo no que diz respeito a contextualização do ensino, todavia, não satisfaz a aproximação entre escola e outros espaços de ensino, que sequer são mencionados no currículo. Entretanto, vale ressaltar que além do currículo, para haver uma formação cidadã plena, os estados e municípios devem investir em formação de professores, pesquisa em educação e infraestrutura.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular, biologia, currículo; Cidades Educadoras.

INTRODUÇÃO

Compreendendo a educação como um processo relacional e de comunicação que é fruto da experiência humana (Lúcio, 2019), a cidade seria um espaço ideal para estabelecer experiências e relações do indivíduo com o mundo ao seu redor. A partir do ideal de que a cidade pode servir como meio e como objeto de aprendizagem, cria-se no Congresso Internacional das Cidades Educadoras realizado em 1990, a "*Carta das Cidades Educadoras*" (CCEs), que foi escrita e aprovada pela Associação Internacional de Cidades Educadoras (AICE). O objetivo central de uma Cidade Educadora (CE) é que todas as administrações sociais trabalhem em conjunto para que "a educação transcenda os muros da escola" (AICE, 2020). A CE não deslegitima a escola como instituição, mas acredita na possibilidade de trocas de experiências entre os diferentes espaços e formas de conhecimento. De acordo com Fabrício e Freitas (2017), as práticas educacionais fora da escola permitem criar novas perspectivas sobre o aprender-ensinar.

Ampliando essa ideia de educação para além dos muros da escola, as perspectivas da CE também possibilitam uma nova visão sobre o currículo. Segundo Silva e Rocha (2022), compreender os espaços da cidade como espaços de aprendizagem favorece

SUMÁRIO

o surgimento de novos currículos mais alinhados com a realidade dos alunos. Lúcio (2019) argumenta que toda prática educativa pressupõe um currículo. Dentro da escola, o currículo abrange as experiências, conteúdos e metodologias aplicáveis para cada etapa do ensino (Lúcio, 2019). Já em uma CE, a autora compreende que o currículo se torna mais fluido. É importante compreender que o currículo não é neutro, sendo repleto de intencionalidade em toda a sua estruturação. Moreira e Tadeu (2013) afirmam que o currículo é um artefato social e cultural, que implica relações de poder e é vinculado a diferentes visões de como deve se organizar a sociedade e a educação.

Levando em conta que cada CE tem uma identidade própria (AICE, 2020), como um único currículo, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contempla esses contextos plurais? Em sociedades heterogêneas, o currículo deve ser subjetivo, não homogeneizando sua cultura, história e nem mesmo os alunos (Apple, 2013). A BNCC reconhece, pelo menos formalmente, a diversidade cultural e as desigualdades sociais existentes no Brasil. Entretanto, será que a BNCC consegue dialogar e incorporar as perspectivas das CEs em suas propostas? Diante de tais questões, o objetivo deste trabalho foi identificar aproximações possíveis entre as competências e habilidades que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), presentes na BNCC - Ensino Médio, e os princípios balizadores presentes na CCEs.

METODOLOGIA

A presente investigação adotou uma abordagem qualitativa (Creswell, 2010), a partir da utilização do instrumental da pesquisa documental (Godoy, 1995), uma vez que os documentos são uma importante fonte de dados naturais, por se originarem "num

determinado contexto histórico, econômico e social, retratam e fornecem dados sobre esse mesmo contexto" (Godoy, 1995, p. 21). O *corpus* de análise da investigação foi constituído pela BNCC - Ensino Médio e pela CCEs. Tais documentos foram explorados com o auxílio da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2007), buscando possíveis aproximações entre as três competências específicas e as 26 habilidades propostas na área de conhecimento CNT da BNCC - Ensino Médio e os 20 princípios da CCEs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos documentos permitiu a identificação de aproximações dos princípios da CCEs apenas com as descrições das competências 1 e 2 da BNCC-Ensino Médio. Entretanto, em relação às 26 habilidades presentes na área de CNT, foram identificadas 15 habilidades ao longo das três competências que se relacionam com os princípios da CCEs. Essas habilidades falam sobre: medidas sustentáveis, aplicação no cotidiano, ações individuais e/ou coletivas e comunicação com diferentes públicos.

No texto de apresentação da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a relação entre a ciência e a tecnologia com questões locais e a importância da contextualização e os conhecimentos e práticas científicas, destacando que a "[...] contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais" (MEC, 2018, p. 549).

Sobre as competências específicas, há um incentivo a contextualização nos seguintes trechos: "Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos [...] e melhorem as condições de vida em

âmbito local, regional e global" (MEC, 2018, p. 539) e "Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico [...] para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais" (MEC, 2018, p. 539). Esses dois trechos correspondem respectivamente as competências 1 e 3 e, apesar de abordarem a contextualização, podem ser mal interpretados, limitando que o aluno aprenda o conhecimento científico e/ou tecnológico na própria escola, desconsiderando as possibilidades de compreensão da cidade como um território educacional e um currículo de aprendizagem (Fabrício; Freitas, 2017). Em outro trecho da competência 3 podemos encontrar a seguinte instrução: "[...] comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos [...]" (MEC, 2018, p. 539). Tal questão se alinha parcialmente com o 5° princípio da CCEs, *Diálogo Intergeracional*, que aponta o papel da CE em promover "[...] a proximidade e a cooperação entre gerações [...] não só como fórmula de convivência pacífica, mas também como procura de projetos comuns e partilhados entre grupos de pessoas de diferentes faixas etárias" (AICE, 2020, p. 11). Uma divergência entre a BNCC e a CCEs em relação a essa competência é que enquanto a Base propõe que apenas os alunos comuniquem as suas descobertas e aprendizagens, a CCEs defende "[...] o aproveitamento das respectivas capacidades, experiências e valores das diferentes idades" (AICE, 2020, p. 11), ou seja, o ideal é que dentro de uma CE, todos tenham igualmente oportunidades de comunicar e partilhar seus conhecimentos e experiências.

A BNCC se compromete com a educação cidadã e o aluno como protagonista, afirmando que o ensino de ciências deve se voltar para a compreensão de fenômenos e problemas sociais e ambientais. Nota-se a materialização desse discurso em muitas das habilidades presentes na área de CNT, como por exemplo na 9° habilidade da competência 3: "Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade

de introdução de alternativas e novas tecnologias" (MEC, 2018, p. 560). A CCEs afirma que é responsabilidade dos municípios zelar pelo bem-estar social (princípio 12 - *Adequação dos equipamentos e serviços municipais*) e organizar-se compreendendo a dependência humana e os recursos limitados (princípio 13- *Sustentabilidade*). Indo além, a CCEs também incentiva a participação de todos os cidadãos (princípio 8 - *Governança e participação dos cidadãos*). O princípio 14, *Promoção de saúde*, da CCEs aponta que é papel da CE garantir "[...] o crescimento integral e saudável de todas as pessoas, promovendo o seu bem-estar físico, emocional e mental" (AICE, 2020, p. 16), além de promover "[...] a construção da cidade como um espaço onde todas as pessoas se sintam protegidas" (AICE, 2020, p. 16). Podemos encontrar aproximações entre esses apontamentos e a 7° habilidade presente na competência 2: "Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades [...] aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar" (MEC, 2018, p. 557).

Ao longo da análise observa-se que a BNCC reforça o discurso de uma educação cidadã e os alunos como protagonistas de sua aprendizagem. Todavia, a BNCC não cumpre com um dos pontos centrais de uma CE: a integração entre a escola e outros espaços sociais. A aproximação entre escola e a cidade não tem como objetivo retirar o papel formativo da escola, mas sim reconhecer que essa interação escola-cidade expande as possibilidades de aprendizagem, fornecendo "[...]oportunidades únicas de reflexão diante dos desafios impostos pela sociedade atual na concretização de uma formação efetiva em esferas de democracia plena e participativa (Fabrício; Freitas, 2017, p. 180). A partir disso, fica evidente que a Base não cria possibilidades concretas para um estímulo à participação cidadã, já que em nenhum momento o documento aponta a possibilidade de trocas de experiências e aprendizagens fora do ambiente escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar que a BNCC faz uma integração parcialmente satisfatória com os princípios da CCEs, sobretudo no que diz respeito a contextualização do ensino, todavia, não satisfaz a aproximação entre escola e outros espaços e contextos educativos, que sequer são mencionados no documento. Essa omissão pode desestimular e dificultar que estados e municípios incluam a Cidade no processo educativo escolar dos alunos, restringindo-a apenas ao local onde os estudantes "moram", não levando em conta seus territórios de vivência.

Para uma compreensão mais aprofundada entre as relações entre as propostas da BNCC e a perspectiva das CEs, investigações futuras deverão se voltar à uma análise ampliada da BNCC contemplando outras áreas de conhecimento e outros níveis de ensino, incorporando também, para além da CCEs, outros documentos e referenciais teóricos relacionados às CEs.

REFERÊNCIAS

APPLE, M. W. A política do conhecimento oficial; faz sentido a ideia de um currículo nacional?. *In*: MOREIRA, A. F.; TADEU, T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 71-106.

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DAS CIDADES EDUCADORAS (AICE). **Carta das Cidades Educadoras**. 1990. Disponível em: https://www.edcities.org. Acesso em: 16 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio.

Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file. Acesso em: 15 jan. 2025.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FABRÍCIO, T. M.; FREITAS, D. Cidade, educação e ciência: possibilidades educativas dos espaços urbanos a partir das percepções de professores em formação. **Ciências da Educação**, n. 38, p. 175-200, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.19091/RECED.V1I38.622. Acesso em: 31 jan. 2025.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995. Disponível em: https://doi.org/10.19091/reced.v1i38.622. Acesso em: 01 fev. 2025.

LÚCIO, J. A cidade como experiência de aprendizagem: reflexões ilustradas sobre o currículo educativo da cidade. **Kultur**, v. 6, n. 11, p. 87-108, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.6035/Kult-ur.2019.6.11.4. Acesso em: 27 fev. 2025.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOREIRA, A. F.; TADEU, T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. *In*: MOREIRA, A. F.; TADEU, T. (Orgs.). **Currículo, cultura e sociedade**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 13-47.

SILVA, E. C. B. da; ROCHA, G. O. R. da. Cidade Educadora: questões teóricas e possibilidades pedagógicas e curriculares. **Vagalumear**, v. 2, n. 2, p. 15-30, 2022.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

47

Fernanda Filipin dos Santos
Maria Isabel Landim
Marcia Fernandes Lourenço
Talita Roell

FOCINHO NO MUSEU, BICHO NA RUA, OLHO NA ESCOLA:
ESTREITANDO PARCERIAS

RESUMO

O presente relato analisa dados sobre o empréstimo de materiais educativos no Museu (omitido para avaliação). Por meio do Programa de Empréstimo de Material Educativo, a instituição disponibiliza exemplares do acervo zoológico para professores da educação básica e superior e outros consulentes. Com essa iniciativa, o programa facilita o acesso de estudantes a recursos didáticos, apoiando práticas pedagógicas em sala de aula, feiras de ciências e exposições e ações diversas de educação ambiental. O estudo examina os empréstimos realizados entre 2023 e 2024, dialogando com as possibilidades e desafios do programa. Além

disso, contribui para a análise da adequação dos materiais pedagógicos, orientando ações de manutenção, adaptação e a implementação de novas estratégias de ensino, estreitando a colaboração entre museus e seus públicos, principalmente as escolas.

Palavras-chave: museus; coleções didáticas; materiais educativos; educação museal.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A relação entre museus e escolas advém do século XIX, quando as visitas escolares passaram a ser reconhecidas como práticas educacionais (MacManus, 2013), a partir desse momento, os museus começaram a se organizar para receber grupos escolares e produzir materiais, no formato de kits educativos, que pudessem ser utilizados nas salas de aula. Esses kits buscam facilitar o ensino, divulgar ciência e promover o acesso ao conhecimento por meio da investigação de objetos.

No Brasil, o Museu (omitido para avaliação) é detentor de um dos maiores acervos zoológicos da América Latina (Landim, 2011), com mais de 11 milhões de exemplares, é fonte de dados para o desenvolvimento do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira e global (Landim, 2018). A Divisão de Difusão Cultural (DDC) é um dos setores do Museu responsável pela curadoria da coleção expográfica e didática que inclui os kits educativos (omitido para avaliação, 2024).

PROGRAMA DE EMPRÉSTIMO DE MATERIAL ZOOLÓGICO

A Seção de Atividades Educativas (SAE) responde pelos programas que aproximam o museu da comunidade escolar e

vice-versa, como o Programa de Empréstimo de Material Educativo. Esse programa oferece gratuitamente exemplares de animais e modelos que possam ser utilizados em diversas atividades pedagógicas, possibilitando a integração entre museus e escolas de diferentes níveis de ensino.

No momento, são disponibilizados aproximadamente 50 kits educativos, compostos por insetos, aracnídeos, aves, mamíferos, entre outros. Os materiais são acondicionados de forma a garantir sua conservação e facilitar o transporte. Além disso, cada exemplar é acompanhado de notas explicativas que orientam a compreensão de alguns de seus aspectos biológicos.

O presente estudo buscou analisar formulários de empréstimos dos kits educativos e contribuir para a melhoria do Programa de Empréstimo de Material Educativo do museu. Ao mapear os limites e as oportunidades do programa, o estudo permite ajustes e adequações nos kits pedagógicos e em suas estratégias de apresentação, tornando-os mais eficientes no contexto fora do museu. Espera-se também, que a análise contribua para a valorização do museu como importante parceiro de projetos pedagógicos com as escolas, ampliando sua função social. O estudo também permite averiguar se o formulário utilizado pelo museu dá conta de todas as informações necessárias para uma avaliação contínua do programa.

O presente estudo consistiu em uma análise qualitativa e quantitativa de dados coletados por meio de formulários de empréstimos, preenchidos pelos solicitantes entre 2023 e 2024. Tal análise resulta da utilização pelo museu de um novo formato de formulário que foi introduzido após a pandemia como forma de padronizar e sistematizar a coleta de informações sobre os empréstimos.

A primeira etapa da análise consistiu na organização dos dados coletados em tabelas. A partir disso, foram elaborados gráficos que evidenciam as características dos empréstimos no período, como os tipos de materiais mais solicitados, as instituições solicitantes, e as

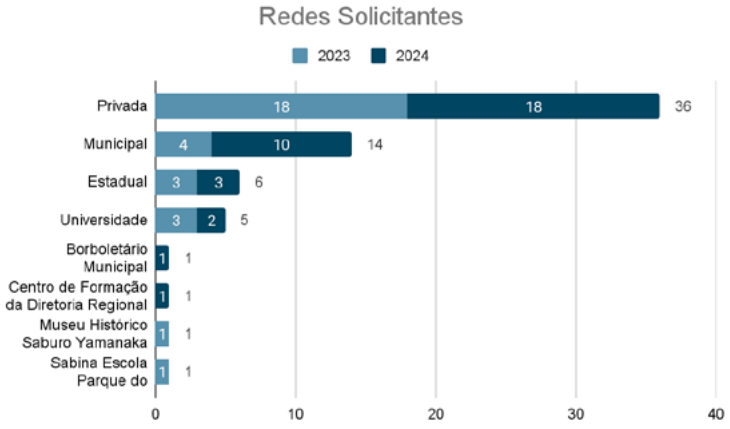
instituições de ensino que mais fizeram uso dos kits. A análise também evidenciou a frequência e natureza das solicitações ao longo do tempo.

RESULTADOS

Os dados revelam que, ao todo, foram realizadas 65 solicitações de janeiro de 2023 a dezembro de 2024. A rede privada liderou em número de solicitações, com um total de 36 pedidos, enquanto a rede pública contabilizou 29 pedidos, distribuídos entre redes municipais, estaduais, universidades e espaços não escolares.

Quando consideramos apenas o empréstimo que compõe a educação infantil, o ensino fundamental (1º e 2º ciclos) e o ensino médio, observamos que, dentro das instituições públicas e privadas, a rede privada conta com 36 solicitações, enquanto a escola pública registra 20, o que pode indicar uma maior disponibilidade de recursos na rede privada para acessar e utilizar materiais de apoio pedagógico. (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Solicitantes e número de solicitações de materiais de empréstimo por ano



Fonte: Autoria própria (2025).

Na análise da distribuição semestral dos empréstimos, conforme mostrado no gráfico 2, verificaram-se as finalidades mais comuns para o uso dos materiais emprestados. A principal finalidade identificada foi o uso para atividades em sala de aula ou atividades similares, tanto no 1° quanto no 2° semestre, totalizando 48 pedidos. A segunda finalidade mais comum foi a utilização em feiras de ciências, com 14 registros.

Isso também refletem a pesquisa de McManus *et al.* (2013) e o trabalho de Lourenço (2017), quando mencionam eventos em contextos escolares e propostas em sala de aula, que proporcionam uma maior interação entre as instituições educativas e os museus, ampliando a capacidade de divulgação científica e estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o aprendizado prático.

Em 2024, observou-se um aumento de 5 solicitações, havendo também uma maior variedade de finalidades, como, por exemplo, os empréstimos para exposições didáticas, o que pode indicar um potencial para a diversificação nas formas de utilização dos materiais. (Gráfico 2). Nesse sentido, vale destacar alguns projetos descritos por algumas instituições solicitantes, como a Semana da Biodiversidade, "Dinossauros no Brasil", o Projeto "Terra, Ar e Água: diversidade e riqueza", o Mini ambiente de Museu em sala, o minicurso "Entomólogo Mirim", ações de divulgação em praças públicas, e disciplinas em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, entre outros.

Gráfico 2 - Distribuição semestral dos empréstimos e finalidades



Fonte: Autoria própria, 2025.

Tais iniciativas ajudam a estreitar e fortalecer os laços entre museu e escola. As atividades mencionadas podem ser comparadas às reflexões de Marandino *et al.* (2016), que destacam a importância da educação museológica para o envolvimento dos alunos e da comunidade nas discussões sobre biodiversidade e outros temas científicos. Esses projetos exemplificam como a prática educativa pode fomentar o interesse de diferentes públicos e faixas etárias, consolidando uma educação mais rica, interdisciplinar e diversificada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vários trabalhos (Fioretti, 2022; Marandino *et al.*, 2016; Lourenço, 2017) indicam que os materiais educativos nos museus possibilitam ao usuário compreender a perspectiva dos que concebem as exposições, permitindo que ele construa seus próprios significados. São também instrumentos de divulgação, facilitando a compreensão dos conceitos científicos de forma mais contextualizada. Os estudos indicam, ainda, que esses materiais possuem o potencial de incentivar professores e estudantes, dentro de seus contextos, a questionar, discutir e se engajar ativamente com as questões científicas que impactam suas vidas e o cotidiano.

Por fim, a análise dos dados fornece subsídios importantes para a melhoria contínua do programa. Permite à instituição averiguar os usos que os solicitantes dão aos seus materiais e adequá-los para atender as necessidades de seus consulentes. Indica a necessidade de adaptações dos materiais disponíveis que são pouco solicitados, adequando-os aos objetivos das escolas e demais parceiros do museu. Promove ainda a implementação de novas estratégias que atendam ainda melhor às demandas educacionais e o acompanhamento ativo do serviço de empréstimos e dos instrumentos de pesquisa para refinar a devolutiva sobre os resultados das ações pedagógicas e *feedback* dos aprendizados.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

FIORETTI, A. P. **A coleção de História Natural do Colégio Dante Alighieri:** uma trajetória museológica. 2022. (Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo. https://doi.org/10.11606/D.103.2022.tde-05082022-163429.

LANDIM, M. I. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: Adaptação aos novos tempos. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 73, 2011. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10562. Acesso em 9 jan. 2025.

LANDIM, M. I. Um oceano de desconhecimento sobre a biodiversidade. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 7, n.14, p. 88–106. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.26512/museologia.v7i14.18388.

LOURENÇO, M. F. **Materiais educativos em museus e sua contribuição para a alfabetização científica.** 2017. 292p. Tese (Doutorado em Educação - Universidade de São Paulo). São Paulo. https://doi.org/10.11606/T.48.2018.tde-30012018-143242

MARANDINO. M.; MONACO, L.; LOURENÇO, M. F.; RODRIGUES, J. ; RICCI, F. P. 2016. **A Educação em Museus e os Materiais Educativos.** São Paulo: GEENF/USP. 48 p. + anexos. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788560944675.

MCMANUS, P.; MARANDINO. M.; MONACO, L. **Educação em Museus:** pesquisas e prática. Ed. São Paulo: FEUSP, 2013. Disponível em: https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/243/222/999. Acesso em: 08 jan. 2025.

MZUSP - **Museu de Zoologia da USP.** História. Disponível em: https://mz.usp.br/pt/museu/historia/. Acesso em: 08 jan. 2025.

SUMÁRIO

48

Bárbara Benati-Naves
Marcelo Tadeu Motokane

EDUCAÇÃO INTEGRAL EM SEXUALIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

RESUMO

A área de ensino e aprendizagem intitulada educação sexual tradicionalmente é marcada por discursos biologizantes e higienistas, que oprimem e violentam os sujeitos. Por isso, a abordagem preconizada no presente trabalho para trabalhar conceitos, habilidades e valores relacionados à sexualidade é a da educação integral em sexualidade (EIS). Para identificar a possibilidade de inserção da EIS no ensino de ciências e biologia, o presente estudo analisou as Orientações técnicas internacionais de educação em sexualidade da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) com o auxílio da metodologia de análise textual discursiva. Foi constatado que a EIS é uma

poderosa ferramenta para a promoção da educação em sexualidade de forma positiva e emancipatória. Porém, para aplicá-la há a necessidade de se romper com discursos deterministas biológicos e de se estabelecer diálogos críticos horizontais com outras áreas do conhecimento.

Palavras-chave: educação em sexualidade; currículo; determinismo biológico; ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

A Educação Sexual tradicionalmente preconizada desde o Brasil colônia até a década de 70, ainda que não reconhecida por essa nomenclatura em todo o período, foi determinada por políticas de grande repressão sexual. Inicialmente, de forma direta, tal repressão era mediada por preceitos religiosos tendo a Igreja como grande normatizadora de condutas. A partir do século XIX o discurso religioso passa a ser substituído pelo discurso médico e a sexualidade começa a ser tratada como caso de higiene e de saúde pública (Ribeiro, 2004). Não por acaso, tal área no ensino formal recai hoje sobre os currículos de ciências e biologia, reforçando os estigmas biologizantes e higienistas da sexualidade (Furlanetto *et al.*, 2018).

São essas duras raízes que fazem com que tradicionalmente o termo Educação Sexual seja visto como não confluente a abordagens mais críticas e progressistas da área. Esta não parece dar conta da ampla complexidade de estruturas e relações que se estabelecem no campo da sexualidade. Desta forma, o presente trabalho se fundamenta na abordagem de Educação Integral em Sexualidade (EIS), que é definida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), como:

> [...] um processo de ensino e aprendizagem com base em um currículo sobre os aspectos cognitivos, emocionais, físicos e sociais da sexualidade. Tem por objetivo

SUMÁRIO

> transmitir conhecimentos, habilidades, atitudes e valores a crianças, adolescentes e jovens de forma a fornecer-lhes autonomia para: garantir a própria saúde, bem-estar e dignidade; desenvolver relacionamentos sociais e sexuais de respeito; considerar como suas escolhas afetam o bem-estar próprio e o de outras pessoas; entender e garantir a proteção de seus direitos ao longo de toda a vida (UNESCO, 2019, p. 16).

A partir desta definição da EIS também faz-se necessário identificar sob quais concepções de sexualidade o presente trabalho se fundamenta. Apesar de não contemplar toda sua construção teórica, algumas proposições de Foucault acerca da sexualidade serão aqui utilizadas para auxiliar na delimitação da área. O autor afirma que a sexualidade não é um dado da natureza, preconcebido, em que as relações de poder tentam constantemente pôr em xeque, mas sim um dispositivo histórico "em que a estimulação dos corpos, a intensificação dos prazeres, a incitação ao discurso, a formação dos conhecimentos, o reforço dos controles e das resistências, encadeiam-se uns aos outros" (Foucault, 1988, p. 100). Por isso não seria possível contemplá-la apenas por meio de discursos biológicos "naturalizadores" e higienizantes.

Aqui é apresentada uma definição de sexualidade considerada pelo presente trabalho apenas para fins de clarear as reflexões, e não cerceá-las. Consideramos a sexualidade como "um termo utilizado para se referir a uma gama de aparatos sociais, culturais, históricos, biológicos e discursivos que criam e mantêm identidades, comportamentos, discursos, saberes e regras que se referem, em alguma medida, aos corpos dos indivíduos e sua relação com o mundo" (Benati-Naves, 2024, p. 26).

Devido a este amplo histórico e redes de controle e poder que se formam em torno da sexualidade, contemplá-la de forma abrangente, crítica e responsável se faz urgente nos locais de ensino formal (mas não só neles). Tal abordagem, alinhada à EIS,

oferece possibilidades para promover a reflexão e vivência da sexualidade de maneira positiva e crítica pelas crianças e jovens do Ensino Básico brasileiro.

OBJETIVO

O presente trabalho visa relatar parte da pesquisa vinculada ao projeto de mestrado da primeira autora, que buscou responder a seguinte pergunta: o que é necessário para viabilizar a inserção da Educação Integral em Sexualidade nas disciplinas de ciências e biologia do ensino básico brasileiro?

METODOLOGIA

O presente estudo teve como abordagem metodológica qualitativa de obtenção de dados a análise documental associada à análise textual discursiva (ATD). A análise documental visa identificar informações concretas em documentos a partir de um objeto de interesse, neste caso a EIS. Lüdke e André (1986) afirmam que os documentos são boas fontes de dados pois oferecem informações sobre os contextos em que estão inseridos, além de serem baratos e não reativos à pesquisa. O documento analisado foi o das Orientações técnicas internacionais de educação em sexualidade. Uma abordagem baseada em evidências (UNESCO, 2019).

A análise textual discursiva apresenta contribuições importantes para o presente estudo, visto sua característica transitória entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, permitindo a desconstrução e reconstrução do objeto da pesquisa, possibilitando a identificação dos discursos presentes nos documentos e certos

vieses. A ATD é bastante exigente para com o pesquisador, afinal é um processo auto-organizado, mas que possibilita a emergência do novo e a organização dos dados qualitativos (Moraes; Galiazzi, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Orientações técnicas internacionais de educação em sexualidade (UNESCO, 2019) formam um documento redigido por diversos agentes e agências internacionais, baseado em evidências científicas, com o objetivo de auxiliar na construção de programas e currículos de educação em sexualidade, seja no âmbito escolar ou do ensino não formal.

A partir da análise das Orientações, a primeira categoria encontrada, fundamental para que a EIS seja alcançada, é a necessidade dos programas e currículos de educação em sexualidade serem cientificamente fundamentados, de forma que "o conteúdo da EIS se baseie em fatos e evidências relacionadas à saúde sexual e reprodutiva, à sexualidade e aos comportamentos" (UNESCO, 2019, p. 16).

O documento afirma que conteúdos relacionados à saúde sexual e reprodutiva (SSR), como o uso de métodos contraceptivos, devem ter um embasamento rigoroso na literatura científica para promover formas de cuidado e proteção seguros, eficazes e éticos. Porém, além de questões ligadas à SSR, outros conteúdos como a análise de programas já implementados em diversos países, sua eficácia e falhas, também estão presentes na produção científica, auxiliando na compreensão de estratégias eficazes em cada localidade. Bem como as contribuições das áreas da Psicologia, Ciências Sociais, História, Antropologia e afins.

Considerando a complexidade da área, que é afetada por questões "biológicas, sociais, psicológicas, espirituais, religiosas,

políticas, legais, históricas, éticas e culturais que evoluem ao longo da vida" (UNESCO, 2019, p. 17), seguir evidências científicas sobre temas da sexualidade ajuda na abordagem de questões sensíveis, além de guiar decisões de forma ética, segura e eficaz.

Entretanto, como dito anteriormente, o discurso científico foi e ainda é um dispositivo de opressão da sexualidade muito poderoso. A visão de que a biologia está na raiz de todas as coisas e, principalmente, da sexualidade (Weeks, 2019) cria a ideia de que a forma concebida hegemonicamente para ela é a "natural/legítima", e qualquer coisa que fuja disso se torna "não natural/ilegítima". Assim, como afirma Louro (2019, p. 12), é "através de processos culturais [que] definimos o que é - ou não - natural; produzimos e transformamos a natureza e a biologia e, consequentemente, as tornamos históricas". Weeks complementa:

> Há agora uma vasta literatura sugerindo, ao contrário, que a sexualidade é, na verdade, "uma construção social", uma invenção histórica, a qual, naturalmente, tem base nas possibilidades do corpo: o sentido e o peso que lhe atribuímos são, entretanto, modelados em situações sociais concretas (Weeks, 2019, p. 49).

Apesar desta marca inegável, foi também através da Ciência que pudemos questionar e desconstruir inúmeras formas de repressão sexual. Como o fizeram por exemplo as linhas de estudos da mulher, que possibilitaram romper com diversos estereótipos de gênero e dominação masculina (Louro, 2014). De fato nenhuma Ciência é neutra, mas sua capacidade de autorregulação e criticidade oferece a possibilidade de estar em constante desconstrução e reconstrução de saberes.

Desta forma, para que a EIS seja implementada com qualidade e de forma crítica, é urgente que professores de ciências e biologia dialoguem com outras áreas do conhecimento científico, como as Ciências Sociais e a História. Assim como propõem as

Orientações da UNESCO, a EIS se faz abordando amplos aspectos cognitivos, emocionais, físicos e sociais da sexualidade, o que não é possível apenas através do discurso biológico higienista.

Historicamente, o processo de ensino e aprendizagem relativo à sexualidade se desenvolveu de forma a privilegiar os discursos biológicos e médicos como formas de repressão e normatização sociais. A partir dos inúmeros trabalhos da área, hoje é possível enxergar que apenas tais discursos não contemplam a complexidade da sexualidade e na verdade se tornam instrumentos de opressão violenta na educação. Desta forma, identificamos que a EIS se apresenta como ferramenta possível para construir uma educação em sexualidade positiva e crítica. Porém, ela só será possível para os que acreditam na importância de romper com os estigmas biológicos da sexualidade, que oprimem e alienam os sujeitos, e estejam dispostos a estabelecer diálogos críticos horizontais entre diferentes áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BENATI-NAVES, B. **Educação integral em sexualidade e o ensino de Ciências da Natureza:** mensagem sociológica contida no discurso pedagógico brasileiro. 2024. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-29112024-131044/publico/Barbara_Benati_Naves.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025.

FOUCAULT, M. **História da sexualidade.** v. 1: A vontade de saber. 11. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

FURLANETTO, M. F.; LAUERMANN, F.; COSTA, C. B.; MARIN, A. H. Educação sexual em escolas brasileiras: revisão sistemática da literatura. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, n. 168, p. 550-571, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/198053145084.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação**: Uma perspectiva pós-estruturalista. 16. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. *In*: LOURO, G. L. (Org.) **O corpo educado:** Pedagogias da sexualidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. (Temas Básicos de Educação e Ensino). São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009.

RIBEIRO, P. R. M. Os momentos históricos da educação sexual no Brasil. *In*: _____. (Org.). **Sexualidade e educação:** aproximações necessárias. São Paulo: Arte & Ciência, p. 15-25, 2004.

UNESCO. **Orientações técnicas internacionais de educação em sexualidade:** uma abordagem baseada em evidências. Paris, 2019. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369308/PDF/369308por.pdf.multi. Acesso em: 20 fev. 2025.

WEEKS, J. O corpo e a sexualidade. *In*: LOURO, G. L. (Org.) **O corpo educado:** Pedagogias da sexualidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

49

Gabriela dos Santos Brito
Kelma Cristina de Freitas
Paloma Damiana Rosa Cruz
Suzana Ursi

O USO DO YOUTUBE PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO PERÍODO DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

RESUMO

Apesar da grande biodiversidade de plantas do Brasil, a Botânica é vista como difícil e desinteressante nas escolas, sendo a abordagem através de ferramentas como o YouTube® uma alternativa para tornar o ensino mais significativo, especialmente no contexto do Ensino Remoto Emergencial (ERE), período em que a prática do ensino de Botânica enfrentou desafios devido ao isolamento social. O objetivo foi investigar como os professores atuaram durante o ERE, na perspectiva do uso do YouTube . A pesquisa qualitativa, de caráter descritivo, utilizou um questionário

online direcionado a professores de Biologia e Ciências de todo o Brasil. Os resultados mostram que 80,2% dos docentes utilizaram vídeos do YouTube no ERE, com 68% aplicando-os especificamente para o Ensino de Botânica. A plataforma se revelou uma ferramenta acessível e eficiente, permitindo a visualização de estruturas vegetais e facilitando a aprendizagem em um contexto remoto. Contudo, limitações como a infraestrutura tecnológica e a qualidade da internet podem ser destacadas. Considera-se que com o retorno ao ensino presencial, o YouTube pode continuar sendo uma ferramenta complementar interessante.

Palavras-chave: Ensino de Botânica; Ensino Remoto Emergencial; YouTube ; ferramentas de ensino; Impercepção botânica.

INTRODUÇÃO

Ainda que o Brasil seja o país com a maior biodiversidade vegetal do planeta (Fioravanti, 2016), nas escolas, a Botânica é vista como uma área difícil e, muitas vezes, desinteressante, especialmente quando abordada de forma carente de significados e centrada em aspectos memorísticos (Ursi; Barbosa; Sano; Berchez, 2018). A perda de espaço dos temas botânicos nos documentos oficiais da educação é outro desafio enfrentado (Freitas; Vasques; Ursi, 2021). Nesse cenário, o Ensino de Botânica significativo e estimulante é uma ferramenta com potencial para mitigar a Impercepção Botânica (Ursi; Salatino, 2022), que se refere à incapacidade de enxergar ou notar as plantas em seu próprio ambiente.

No período do Ensino Remoto Emergencial (ERE) na pandemia de COVID-19 (de 2020 a 2022), os desafios do Ensino de Botânica foram evidentes, ainda mais considerando-se a dificuldade da abordagem prática da Botânica no cenário do isolamento social. Nesse contexto, o YouTube , repositório gratuito de vídeos na internet, passou a ser utilizado como uma ferramenta poderosa para os processos educativos. Quadros e Quadros Jr. (2013) discutem que dada

SUMÁRIO

a popularidade do YouTube , essa plataforma passou a ser usada para consumir vídeos educativos e produzir conteúdos aprendidos em disciplinas, especialmente no século XXI. Souza e Vilela (2021) apresentam que a busca por vídeos relacionados ao ensino, como os canais com vídeo aulas de Ciências para o Ensino Fundamental, cresceu 140% nos primeiros cinco meses de isolamento social. No ensino, os vídeos educativos têm valor pedagógico, pois os alunos podem pausar, retroceder e assistir aos vídeos quantas vezes forem necessárias (Schwartz, 2013).

Assim como pressupõem Rezende *et al.* (2023), compreendemos que com a intensificação do uso dessa ferramenta didática no ERE, esses vídeos continuem sendo utilizados nos processos de ensino e aprendizagem depois do retorno ao ensino presencial pós-pandemia.

Esse relato de pesquisa, parte da pesquisa de doutorado da primeira autora sobre aspectos do Ensino de Botânica no ERE, tem por objetivo apresentar a magnitude à qual se deu a utilização do YouTube para a abordagem da Botânica no ERE, como alternativa para as dificuldades relacionadas à falta de experiências práticas para o ensino sobre as plantas. Pretende-se responder à pergunta: "Qual foi a relevância da utilização do YouTube para a abordagem da Botânica no ERE e quais as potencialidades dessa ferramenta?"

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa qualitativa descritiva do tipo levantamento, passível de quantificações simples. Para a produção dos dados utilizamos um questionário produzido no Google Form®. O público alvo foram professores e professoras de Biologia e Ciências das diferentes etapas de ensino e redes de ensino de todo o país que atuaram durante o ERE. O questionário foi compartilhado no segundo

semestre de 2020 em grupos ligados ao Ensino de Botânica, Ensino de Biologia e Ensino de Ciências nas redes sociais.

Entre perguntas sobre a o perfil pessoal, formação docente e aspectos da carreira profissional dos professores, questionamos de que forma esses profissionais atuaram durante o ERE, tanto para o ensino da Botânica quanto para o ensino de outros temas das Ciências e da Biologia, oferecendo nesta questão fechada algumas opções de resposta, incluindo a utilização de vídeos do YouTube® (Quadro 1). Destacamos que por "utilização de videoaula gravada", compreendemos a produção de vídeo aulas pelos próprios professores, sendo essas compartilhadas ou não na plataforma YouTube®. Os dados obtidos a partir do questionário foram analisados utilizando-se da ferramenta Google Planilhas para organizá-los e realizar as quantificações apresentadas nos resultados.

Quadro 1 - Questões e opções de respostas presentes no questionário sobre a forma de atuação no ERE

1. De que forma está atuando para ensinar temáticas de Ciências e Biologia para os seus estudantes durante o ERE? De que forma está atuando para ministrar aulas de Botânica de forma remota?
Faço discussões em videochamadas com meus alunos
Utilizo videoaula gravada
Proponho leitura de textos
Proponho leituras e resolução de exercícios do livro didático
Compartilho slides comentados com meus alunos
Preparo exercícios para os meus alunos responderem
Peço aos alunos que produzam textos escritos
Proponho atividades em grupo
Utilizo chat e fóruns de discussão
Utilizo simulações de sites da Internet
Indico vídeos do YouTube ou outras plataformas
Proponho ou crio jogos digitais
Utilizo herbários virtuais
Outro:

Fonte: autoria própria.

RESULTADOS

Obtivemos respostas de 514 professores de todos os estados do Brasil que atuaram durante o ERE. Os professores responderam ter atuado de diversas formas durante o ERE, sendo que 80,2 % do total indicou a utilização de vídeos do YouTube®. Esse número nos chama atenção, pois esta é uma estratégia bastante presente nos processos de ensino e aprendizagem atuais (Nagumo; Teles; Silva, 2020). Consideramos que a utilização desta plataforma para fins pedagógicos tenha aumentado durante o ERE, uma vez que o YouTube® é um recurso poderoso para atrair a atenção dos alunos, além de ser gratuito e de fácil utilização; entretanto, sabemos que seu uso no contexto escolar já era evidente antes do início da pandemia (Pereira, 2018).

Quando analisamos os resultados sobre as formas de atuação para ensinar Botânica, também encontramos uma grande quantidade de docentes que utilizaram os vídeos do YouTube®, correspondendo à 68%, mais uma vez sugerindo a importância dessa ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem. Compreendemos que a ampla utilização dos vídeos do YouTube® no período de ERE, bem como o crescimento da quantidade de canais e vídeos sobre Ciências nesta plataforma durante a pandemia, se deva à facilidade e gratuidade de acesso aos materiais disponibilizados nesta plataforma, ao *layout* dinâmico e atrativo da maior parte dos vídeos e ao fácil compartilhamento dos materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As potencialidades do uso do YouTube® no Ensino de Botânica no contexto do Ensino Remoto Emergencial foram evidentes. A plataforma oferece uma ferramenta acessível, gratuita e

flexível, que possibilita que conceitos complexos e visualizações de estruturas vegetais sejam possibilitados quando há limitações para a manipulação do material biológico em laboratório ou campo. No entanto, também devemos considerar as limitações para o uso do YouTube®, como a infraestrutura tecnológica dos alunos e a disponibilidade de internet de qualidade e de dispositivos adequados, aspectos que não foram explorados nesta pesquisa. Com o retorno ao ensino presencial pós-pandemia, consideramos que o YouTube® continue sendo uma ferramenta complementar relevante. A utilização desta plataforma pode, portanto, ser um recurso contínuo que amplia as possibilidades de ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2023**. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados. Acesso em: 11 fev. 2025.

FIORAVANTI, C. A maior diversidade de plantas do mundo. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 241, p. 42-47, 2016. Ecologia. Disponível em: http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/. Acesso em 09 fev. 2025.

FREITAS, K. C.; VASQUES, D. T.; URSI, S. Panorama da abordagem dos conteúdos de Botânica nos documentos norteadores da Educação Básica Brasileira. *In:* VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. (org.). **Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica.** São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021. p. 31-51. Disponível em: http://botanicaonline.com.br/. Acesso em: 08 fev. 2025.

NAGUMO, E.; TELES, L. F.; SILVA, L. de A. A utilização de vídeos do Youtube como suporte ao processo de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, Brasília, 2020, n. 14, p. 1-12, jan/dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338617171_A_utilizacao_de_videos_do_Youtube_como_suporte_ao_processo_de_aprendizagem_Using_Youtube_videos_to_support_the_learning_process. Acesso em: 11 fev. 2025.

PEREIRA, M. R. **Uso do Youtube como ferramenta pedagógica.** Orientador: Rodrigo Luis de Souza da Silva. 2018. 32 f. TCC (Graduação). Curso de Licenciatura em Computação, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Araxá/MG, 2018. Disponível em: http://monografias.ice.ufjf.br/tcc-web/exibePdf?id=440. Acesso em: 11 fev. 2025.

QUADROS, C. I.; QUADROS JR, I. B. Aspectos comunicacionais da educação nas mídias sociais digitais: o caso do Youtube. **Ação Midiática. Estudos em Comunicação, Sociedade e Cultura**, v. 1, n. 5, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.5380/am.v1i5.32594

REZENDE, C. E.; SILVA, M. L. S.; SILVA, I. H.; DOMINGUES, E. C.; AMARAL, L. G. R.; SOUZA, M. M. Avaliação de vídeos do Youtube como ferramenta auxiliar ao ensino remoto e presencial. **Revista de extensão Trilhas**, vol. 3, n. 5, 2023. Disponível em: https://periodicos.ifbaiano.edu.br/index.php/trilhas/article/view/369/56. Acesso em: 11 fev. 2025

SCHWARTZ, M. Khan academy: The illusion of understanding. **Online Learning**, 17, 4 (2013), 1-14. Disponível em: https://doi.org/10.24059/olj.v17i4.364.

SOUZA, M. S. M.; VILELA, G. Q. S. Videoaulas de Ciências no YouTube como Ferramenta Educacional para o Ensino Fundamental na Pandemia de COVID-19. *In*: **V CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS**, 5, 2020. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD7_SA100_ID787_23112020220637.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7–24, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?lang=pt. Acesso em: 09 fev. 2025.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: "Impercepção Botânica" como alternativa para "Cegueira Botânica". **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

50

Lucas Marino Vivot
Fernanda Franzolin
Nelio Marco Vincenzo Bizzo

ENSINO DE BIODIVERSIDADE NA BNCC:
O CASO DO BIOMA AMAZÔNICO

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta a Educação Básica no Brasil, influenciando o ensino de biodiversidade. No entanto, a abordagem dos biomas brasileiros, especialmente da Amazônia, ainda apresenta lacunas. Diante disto, buscamos compreender como os conteúdos sobre o bioma amazônico são organizados na BNCC. Analisamos as páginas da BNCC que trazem a descrição do componente curricular Ciências da Natureza e suas tecnologias para o nível do Ensino Médio. O documento, embora mencione ecossistemas e impactos ambientais, não contextualiza a formação histórica da floresta nem reconhece o papel dos povos

originários na conservação desse bioma. A ausência de um enfoque mais amplo compromete o desenvolvimento de uma educação crítica e integrada. A Amazônia possui relevância global devido à sua biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos que fornece, como a regulação climática e a manutenção do ciclo hidrológico. Para preencher essas lacunas, é necessário um currículo que contemple tanto os saberes tradicionais quanto os avanços científicos sobre a Amazônia. Essa integração pode fortalecer a consciência ecológica dos estudantes e prepará-los para refletir sobre os desafios ambientais contemporâneos.

Palavras-chave: BNCC; ensino de biologia; biodiversidade; Amazônia; organização curricular.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desenvolvida entre 2015 e 2018, teve como objetivo estruturar uma educação padronizada desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (Brasil, 2018). Segundo Sacristán (2000), documentos como a BNCC são fundamentais para a organização e implementação dos currículos no Brasil, sendo uma forma de alinhar o sistema educacional às diretrizes nacionais. No entanto, essa padronização tem sido alvo de críticas, especialmente no que tange à forma como os conteúdos da Biologia foram reorganizados, desconsiderando debates da área de Ensino de Ciências e tradições curriculares da disciplina (Ayres *et al.*, 2015). A Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) promoveu debates em suas regionais sobre a primeira versão da BNCC, ainda em 2015. Houve pequena aderência à iniciativa, com críticas à falta de diálogo no processo de construção do documento e a insuficiência na abordagem de temas essenciais, como a biodiversidade e os biomas brasileiros (SBEnBIO, 2015).

Apesar disso, o documento foi aprovado, de modo que orienta a organização curricular e influencia diretamente a forma como a

biodiversidade é abordada no ensino básico. No entanto, pesquisas indicam que a representação dos biomas brasileiros, especialmente da Amazônia, ainda é limitada nos materiais didáticos e nas práticas pedagógicas. Garcia e Franzolin (2021) analisaram a distribuição dos conteúdos de biodiversidade no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre 2009 e 2018 e constataram uma disparidade na ênfase dada aos temas. Enquanto "Biodiversidade e relações ecológicas" foi abordado em 16 questões ao longo do período, "Biomas e sua caracterização" apareceu apenas três vezes, e "Biodiversidade e saúde" foi mencionado uma única vez. Esses dados sugerem a necessidade de uma revisão na abordagem do ensino de biodiversidade, garantindo maior equilíbrio e representatividade dos diferentes biomas brasileiros.

Outro estudo, realizado por Garcia, Franzolin e Bizzo (2022) reforça essa constatação, demonstrando que 65,38% das questões sobre biodiversidade no ENEM estavam concentradas na categoria "Ecologia e Ciências Ambientais", enquanto a caracterização de biomas teve uma presença reduzida. A estrutura de avaliação baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI) exige questões generalistas, que podem ser resolvidas por estudantes de qualquer região geográfica, o que resulta em um empobrecimento da abordagem da biota nativa. Essa tendência reflete uma visão limitada da biodiversidade brasileira, enfatizando conceitos amplos em detrimento de uma análise aprofundada sobre a relação entre as populações locais e a conservação do meio ambiente.

A falta de uma abordagem contextualizada sobre a biodiversidade na BNCC impacta a formação cidadã dos estudantes, reduzindo sua capacidade de compreender a importância dos biomas brasileiros dentro de um contexto ecológico e sociocultural. Segundo Kato (2020), o ensino da biodiversidade deve transcender a mera transmissão de conteúdos, promovendo debates sobre conservação e sustentabilidade. Pagan (2017) complementa essa visão ao defender a necessidade de estratégias didáticas que promovam uma conexão significativa entre os estudantes e os temas ambientais.

Diante desse cenário, torna-se fundamental avaliar a forma como a biodiversidade, especialmente da Amazônia, maior bioma brasileiro, é inserida no currículo escolar. Dessa forma, investigar essa relação possibilita não apenas identificar lacunas na abordagem pedagógica, mas também contribuir para a construção de um ensino de Ciências mais contextualizado, crítico e alinhado às necessidades socioambientais contemporâneas.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo compreender como os conteúdos sobre o bioma amazônico são organizados na BNCC no currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio.

METODOLOGIA

Realizamos uma pesquisa documental, de cunho qualitativo (Gil, 2022), analisando as páginas da BNCC que trazem a descrição do componente curricular Ciências da Natureza e suas tecnologias para o nível do Ensino Médio (Brasil, 2018). Buscamos trechos que façam referência, ou se aproximem dos aspectos relacionados aos conceitos sobre o bioma amazônico, sua biodiversidade, conservação, preservação, origem da floresta, ações antrópicas, causas e consequências.

Adotamos a análise de conteúdo como método para a investigação dos documentos curriculares, conforme a abordagem proposta por Bardin (2011). Esse método permite identificar, categorizar e interpretar os conteúdos explícitos e implícitos nos textos,

possibilitando uma compreensão aprofundada das diretrizes estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sua relação com a abordagem da biodiversidade no ensino de Ciências. Essa abordagem possibilitou não apenas a identificação de padrões na apresentação do bioma Amazônico na base, mas também a verificação de lacunas e tendências que influenciam o ensino da biodiversidade no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define o conjunto essencial de aprendizagens para a Educação Básica, estruturando o ensino de Ciências Naturais em três competências e 26 habilidades a serem desenvolvidas no Ensino Médio. Ao analisar a organização dos conteúdos relacionados ao bioma Amazônico, percebe-se a ausência de menção direta à sua formação e ao papel dos povos originários, estendendo-se essa omissão aos demais biomas brasileiros.

Embora a BNCC não faça referência explícita à Amazônia, algumas competências abordam temas que podem ser associados ao bioma. A competência específica 2, por exemplo, trata da interpretação da dinâmica da vida e do planeta, incluindo biodiversidade e ecossistemas. Habilidades como EM13CNT203 e EM13CNT206 incentivam discussões sobre impactos ambientais e conservação, abrindo possibilidades para a inclusão da temática amazônica no ensino. Ao mesmo tempo, a não menção explicita ao bioma também abre possibilidades para que o tema nem seja discutido em sala de aula.

A inserção dos biomas brasileiros no currículo da educação básica desempenha um papel essencial na conscientização ambiental dos estudantes. Ao conhecer a diversidade e a relevância

desses ecossistemas, os alunos desenvolvem um senso de responsabilidade em relação ao meio ambiente, tornando-se cidadãos mais comprometidos com sua preservação (Castro *et al*., 2019). Pesquisas apontam que a inclusão desse tema na educação favorece a compreensão da biodiversidade, dos impactos ambientais e da sustentabilidade, elementos fundamentais para a conservação dos ecossistemas nacionais (Saito; Bastos; Abegg, 2006; Costa; Aguiar, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental que o currículo educacional brasileiro integre uma abordagem mais abrangente sobre o bioma amazônico, indo além da mera menção à biodiversidade e à sustentabilidade presente na BNCC. Embora a contextualização regional seja essencial para uma compreensão aprofundada da realidade amazônica, a relevância nacional e internacional da floresta exige uma abordagem que contemple sua importância global, sem perder de vista os conhecimentos tradicionais e o papel dos povos originários na construção e preservação desse ecossistema. O ensino da Amazônia deve, portanto, conectar-se tanto às realidades locais quanto às discussões globais sobre conservação, mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável, promovendo uma educação crítica que considere as múltiplas dimensões – ecológicas, sociais, históricas e políticas – desse bioma estratégico.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O presente estudo foi realizado com apoio do processo nº 2016/05843-4, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São

Paulo (FAPESP), e com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBEnBio). **Análise da BNCC e implicações sobre o ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica.** Niterói, 2015. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/2015/12/Ana%CC%81lise-BNCC-SBENBIO.pdf. Acesso em: 9.fev.2025.

AYRES, A. C.; FERNANDES, J. A. B.; SILVA, R. L. F.; GOMES, M. M.; PANSERA, M. C. A.; GUIDO, L. F. E.; CUNHA, M. M. S.; CHAVES, S. N. Revista da SBEnBio/Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Niterói, RJ: SBEnBio, 2015. **Biologia**, v. 8, 2015. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_Renbio-n8.pdf. Acesso em: 9 fev. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. Lisboa. Portugal, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 9 fev. 2025.

CASTRO, L. R. B.; CARVALHO, A. V.; SOARES, J. R.; PESSANO, E. F. C. Os biomas brasileiros nos livros didáticos de Ciências: um olhar ao Pampa Gaúcho. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Tandil, v. 14, n. 1, jul. 2019. Disponível em: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662019000100004&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 07 mar.2025.

COSTA, F. W. D.; AGUIAR, P. R. As Unidades de Conservação nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio para o triênio 2018-2020. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 2, p. 198-207, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.17921/2447-8733.2022v23n2p%25p.

GARCIA, P. S.; FRANZOLIN, F. Biodiversidade no ENEM: uma análise da abordagem dos biomas brasileiros. **Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 45-60, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20925.

GARCIA, P. S.; FRANZOLIN, F.; BIZZO, N.. Longitudinal study on biodiversity in ten years of national high school exam. **Acta Scientiae**, v. 24, n. 2, p. 88-117, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6880.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

KATO, D. S. **Biomas para formação de professores de biologia:** experiências no observatório da educação para biodiversidade. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2020.

PAGAN, A. A. Biologia para o autoconhecimento: algumas considerações autobiográficas. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis/SC, 2017.

SACRISTÁN, J. G. **O CURRÍCULO:** Uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre, Artmed, 2000.

SAITO, C. H.; BASTOS, F. P.; ABEGG, I. Temáticas ambientais e biomas brasileiros: análise dos trabalhos de pesquisa em Educação em Ciências em eventos científicos nacionais nos últimos cinco anos. **Remea - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 17, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.14295/remea.v17i0.3031.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

51

Julia Carolini Silva Ferrari
André Santachiara Fossaluza

JOGO EDUCATIVO "CAMINHOS DOS RESÍDUOS: UMA ROTA DIDÁTICA"

RESUMO

O projeto "Desenvolvimento de materiais didáticos em Matéria e Energia", vinculado ao programa COPE-CONECTA da UNESP, visa aprimorar o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, integrando o tema transversal meio ambiente por meio da reciclagem, da gestão de resíduos sólidos e o trabalho desenvolvido por catadores(as) de materiais recicláveis e cooperativas. Surge da necessidade de ensinar sobre a coleta seletiva e valorizar o trabalho dos catadores(as), historicamente marginalizados(as). Para isso, desenvolvemos um jogo didático intitulado "Caminhos dos Resíduos: uma Rota Didática", destinado a professores(as) de escolas públicas, especialmente do município de Botucatu (SP), em colaboração

com a Cooperativa de Agentes Ambientais de Botucatu (COOPERAAB). O projeto incluiu uma revisão bibliográfica sobre educação ambiental na gestão de resíduos e entrevistas com catadores(as), revelando a escassez de pesquisas críticas na área. O jogo possui cinco eixos temáticos: materiais orgânicos, materiais recicláveis, resíduos eletrônicos, materiais não-recicláveis e conhecimentos gerais. As atividades visam à interação entre os(as) estudantes e o aprendizado sobre a gestão de resíduos, por meio de perguntas relacionadas a essas temáticas, atuando de forma cooperativa. O jogo será disponibilizado em formato virtual e físico, contribuindo para a valorização do trabalho dos catadores(as).

Palavras-chave: Educação ambiental; reciclagem; coleta seletiva; jogo didático; cooperativa.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho, vinculado a um projeto intitulado "Desenvolvimento de materiais didáticos em Matéria e Energia", aborda a elaboração de um jogo didático visando ao estímulo de reflexões críticas sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos no atual contexto das sociedades humanas. A partir de um diálogo entre o ensino de Ciências na educação básica e a educação ambiental, partimos do crescente contexto de degradação socioambiental e de desigualdades sociais, raciais e de gênero, entre outras, que caracterizam a modernidade.

Entendemos que o ensino sobre as relações entre os seres humanos e o ambiente deve ir além de abordagens conservacionistas e pragmáticas em educação ambiental. É importante propor atividades críticas que promovam sociedades ecologicamente equilibradas e socialmente justas, contextualizando e politizando o debate ambiental, as suas contradições e os modelos de desenvolvimento (Layrargues; Lima, 2014).

SUMÁRIO

O projeto adota uma abordagem interdisciplinar para promover a educação ambiental no Ensino Fundamental - Anos Finais. Seu desenvolvimento incluiu revisão da literatura, visitas de campo, entrevistas e a construção de um jogo educacional. Essas etapas interligadas fundamentam o recurso didático, enfatizando a reciclagem e a importância do trabalho desenvolvido por catadores(as) de materiais recicláveis, especialmente em cooperativas.

No processo de revisão sistemática da literatura, com o objetivo de mapear e analisar os estudos existentes sobre a temática da reciclagem, papel dos(as) catadores(as) na gestão de resíduos e atividades educativas relacionadas a esses temas, utilizamos o Portal Periódicos CAPES para realizar duas buscas com os seguintes agrupamentos de palavras-chave: (1) "educação ambiental" e "reciclagem" e "educação"; (2) "educação ambiental" e "escola" e "Botucatu". Além disso, foram pesquisados materiais não-acadêmicos, como cartilhas educativas sobre coleta seletiva, materiais de divulgação de políticas públicas e guias de boas práticas da área, além de relatórios de ONGs e publicações de organismos governamentais, objetivando proporcionar uma visão mais abrangente e contextualizada sobre a temática (Brasil, 2021).

A revisão da literatura permitiu uma análise abrangente de aproximadamente 50 publicações no período de 2000 a 2023, incluindo artigos científicos, teses, relatórios de ONGs e publicações de órgãos governamentais relacionados à educação ambiental, reciclagem e gestão de resíduos sólidos. A análise revelou a escassez de materiais educativos relacionados à reciclagem e, especialmente, ao trabalho desenvolvido pelas pessoas que atuam na cadeia de gestão de resíduos sólidos, as quais tendem a ter as suas ações invisibilizadas.

Essa revisão não apenas ofereceu um suporte teórico sólido, mas também identificou lacunas no conhecimento e nas práticas pedagógicas que a pesquisa poderia abordar. Tal análise contribuiu

para a construção do referencial teórico que sustentou a proposta do jogo educacional, assegurando que a temática fosse relevante, atual e refletisse as condições e desafios do cotidiano da reciclagem.

A partir desta etapa, passamos ao desenvolvimento de um jogo didático com foco em reciclagem e gestão de resíduos sólidos, em diálogo com o currículo do componente curricular de Ciências na educação básica, especialmente na etapa do Ensino Fundamental - Anos Finais. Ele surge da necessidade de conscientizar sobre a coleta seletiva e valorizar o trabalho dos catadores(as), historicamente marginalizados.

METODOLOGIA

A metodologia para o desenvolvimento do jogo baseou-se em uma abordagem interdisciplinar, que visa articular saberes e práticas diferentes, no intuito de promover a educação ambiental no Ensino Fundamental - Anos Finais. Essa perspectiva interdisciplinar é crucial, uma vez que a complexidade dos problemas ambientais exige uma visão que transcenda os componentes curriculares tradicionais, integrando conhecimentos de diversas áreas para uma compreensão mais holística.

Após o processo de revisão da literatura, realizamos visitas à Cooperativa de Agentes Ambientais de Botucatu (COOPERAAB) para entender a realidade dos(as) trabalhadores(as). Esse momento possibilitou uma perspectiva prática e contextualizada que complementou as informações previamente levantadas. Durante as visitas, foi possível observar as atividades da cooperativa e conhecer as dificuldades enfrentadas pelos catadores(as) no seu cotidiano, como também as estratégias utilizadas para viabilizar a coleta seletiva e a valorização dos materiais recicláveis.

Além da observação, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com membros da cooperativa, possibilitando um diálogo sobre suas vivências, dificuldades e expectativas relacionadas à reciclagem. Essas entrevistas conectaram teoria e prática e humanizaram o tema, evidenciando a importância do empoderamento e valorização dos catadores(as) (Dias, 2014). A busca por uma metodologia interdisciplinar integra conceitos de matéria, energia e meio ambiente, preparando os estudantes para uma gestão responsável de resíduos (Leff, 2001; Pretto; Fantin, 2018), de forma crítica.

A PROPOSTA DO JOGO "CAMINHO DOS RESÍDUOS: UMA ROTA DIDÁTICA"

O referido jogo didático foi desenvolvido para tratar de modo interativo a temática da reciclagem e da gestão dos resíduos sólidos, particularmente a realidade dos(as) catadores(as) de resíduos sólidos recicláveis, ressaltando a importância do trabalho desses(as) profissionais e promovendo a educação ambiental.

O objetivo principal do jogo é promover o entendimento sobre a importância da reciclagem e a correta destinação dos resíduos, através de um formato interativo e colaborativo. O jogo foi estruturado em cinco eixos principais: (1) materiais orgânicos, (2) materiais recicláveis, (3) resíduos eletrônicos, (4) materiais não-recicláveis e (5) conhecimentos gerais. Aproximadamente 50 perguntas foram elaboradas, divididas nesses eixos, tendo como base, principalmente, as experiências dos catadores(as), reforçando conceitos, atitudes e valores que os(as) professores(as) podem abordar em sala de aula para contextualizar o aprendizado dos(as) alunos(as).

No início do jogo, a turma é dividida em grupos, num total de 2 a 4 coletivos. Cada grupo recebe um tabuleiro correspondente a um dos eixos temáticos, cada um comportando até 10 cartas, as quais serão recebidas pelo grupo caso acertem a pergunta apresentada pelo(a) mediador(a), que pode ser o(a) professor(a) ou um(a) estudante de outro grupo - tais cartas ficam dispostos no centro da mesa, numa pilha de cartas de "Perguntas e Respostas".

Cada grupo inicia a sua vez recolhendo a primeira carta da pilha central e fazendo a pergunta ao grupo à sua direita. Essa dinâmica não apenas envolve a interação entre os grupos, mas também promove um aprendizado em esquema de perguntas e respostas. Se o grupo que ouve a pergunta acertar a resposta, ele ganha a carta; caso contrário, a pergunta passa para o próximo grupo, que tem a oportunidade de respondê-la. Esse processo continua em sequência até que todos os grupos tenham participado. Após todas as perguntas serem realizadas e respondidas corretamente, o foco muda para o tabuleiro: o grupo que preencher seu tabuleiro primeiro tem a oportunidade de escolher um dos caminhos dos resíduos para completar. Essa etapa só ocorre após todas as perguntas terem sido feitas, garantindo que todos os grupos tenham se envolvido no processo de aprendizado.

Ao final do jogo, os caminhos preenchidos são apresentados pelos grupos ao(à) professor(a) para análise. Esse momento é essencial, pois permite que os(as) estudantes reflitam sobre o que aprenderam e discutam as respostas dadas durante o jogo. Caso necessário, o(a) professor(a) pode sugerir ajustes ou complementações, promovendo uma discussão que fortaleça os conceitos e conhecimentos adquiridos durante a atividade. Assim, o jogo não só proporciona uma experiência lúdica e interativa, mas também serve como uma ferramenta educacional que incentiva a colaboração, o aprendizado ativo e o engajamento dos alunos em questões fundamentais sobre reciclagem e gestão de resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que o jogo, denominado "Caminhos dos Resíduos: Uma Rota Didática", seja disponibilizado para uso nas escolas no primeiro semestre de 2025, hospedado virtualmente na página eletrônica do Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA) do IBB. Desejamos que este material possa colaborar com ações de educação ambiental em escolas públicas da região de Botucatu, em diálogo com o componente curricular de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Finais, promover a sensibilização da comunidade escolar acerca da relevância da gestão de resíduos sólidos e do trabalho de catadores(as) de materiais recicláveis, assim como contribuir com a melhoria das condições de vida e trabalho desses(as) trabalhadores(as).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto e, ao programa COPE-CONECTA, da Coordenadoria de Permanência Estudantil da UNESP, pelo fornecimento de uma bolsa estudantil. Também somos gratos(as) à COOPERAAB pela parceria durante as visitas e à Cooperativa Vida Nova (Campo Limpo Paulista). Estas experiências foram fundamentais para compreender a condição de vida e de trabalho dos catadores(as), bem como enriquecer o conteúdo do jogo, de modo que fosse fiel às dificuldades e aos desafios vivenciados por esses(as) trabalhadores(as).

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Política Nacional de Resíduos Sólidos:** Relatório de Implementação. Brasília: MMA, 2021.

DIAS, S. M. **O trabalho invisível:** catadores de materiais recicláveis e a política de resíduos sólidos. São Paulo: Annablume, 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambient. soc.**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 23-40, Jan./Mar. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx. Acesso em: 10 jul. 2025.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2001.

PRETTO, N. D. L.; FANTIN, M. **Didática e Tecnologias**. São Paulo: Cortez, 2018.

SUMÁRIO

52

Flávio da Costa Gonçalves

APRESENTANDO ELEMENTOS DA CULTURA CIENTÍFICA EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O FILME "OPPENHEIMER"

RESUMO

O uso de produções audiovisuais pode ser um importante recurso para desenvolver competências e habilidades relacionadas com a análise de situações que envolvam o conhecimento científico. Neste relato de experiência, mostra-se como o filme "Oppenheimer" foi utilizado com alunos do ensino médio para apresentar elementos da cultura científica em uma sequência didática dividida em três etapas: questionário prévio, exibição do filme e discussão da obra audiovisual. Em observação direta, foi possível inferir uma mudança nas concepções sobre o

fazer científico, especialmente sobre as influências e motivações de cientistas em suas pesquisas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino de Física; Formação da Cultura Científica; recursos multimídia.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento oficial para a elaboração das matrizes curriculares no Brasil, define o conjunto de aprendizagens essenciais que deve ser desenvolvido por todos os alunos durante a etapa de escolarização básica (Brasil, 2018). A BNCC propõe dez competências gerais que reúnem, ao todo, 91 habilidades previstas para o Ensino de Ciências da natureza e suas tecnologias, CNT. Entende-se as competências gerais da BNCC "como uma convergência de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para refletir e desenvolver soluções para a vida cotidiana" (*op. cit.*, 2018).

A formação das competências e habilidades previstas na BNCC, em uma primeira análise, busca a formação do sujeito para a reflexão crítica do mundo. Esta reflexão, evidentemente, não se resume apenas aos tópicos conceituais estudados ao longo da formação básica: estes tornam-se parte dos mecanismos de análise que o sujeito tem à sua disposição, incluindo as habilidades e os conhecimentos socioemocionais que permitem ampliar bases analíticas do sujeito, modificando a sua visão de mundo de modo a transpor os saberes do educando para o saber epistemológico (Freire, 2015). Esta transposição, portanto, deve se relacionar com as inúmeras situações vividas pelo sujeito, incluindo a reflexão crítica sobre o que está além da sala de aula (Demo, 2014).

O interesse dos jovens brasileiros pela ciência tem sido analisado por diversas áreas da pesquisa educacional e comunicação

pública da ciência. Pesquisas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) em 2023 e 2024 mostram que cerca de 70% dos jovens de 16 a 17 anos se interessam por ciência e tecnologia, acreditando que são benéficas para a sociedade. No entanto, apenas 7% conseguem citar o nome de um cientista, o que sugere a importância de intervenções para corrigir as percepções distorcidas sobre a prática científica (Perez, 2001).

Ao observarmos o que é estipulado na competência 3 da BNCC:

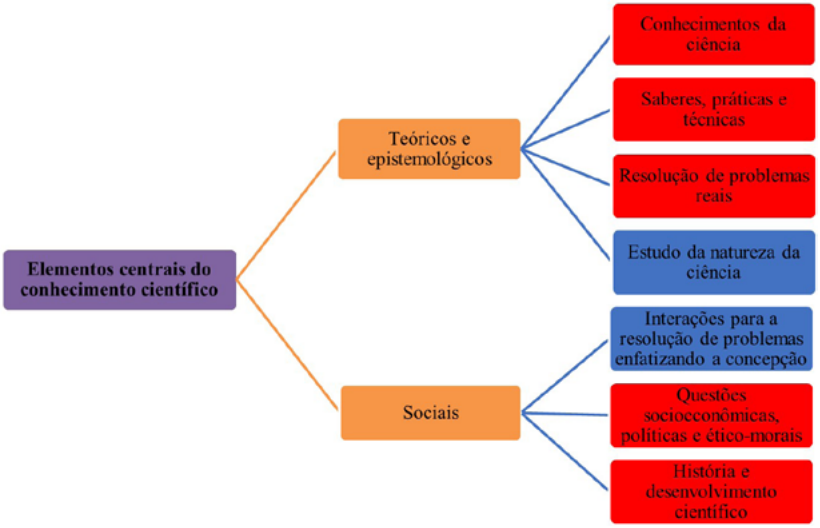
> Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2018, p. 544).

Pode-se inferir que a competência está relacionada ao desenvolvimento da cultura científica em sala de aula, permitindo o uso de materiais de divulgação dessa cultura ou que abordem temas científicos para esse propósito. A cultura científica é um conjunto de valores, fatos, eventos e ações humanas nos processos sociais voltados para a produção, difusão, ensino e divulgação do conhecimento científico (Vogt, 2005). Assim, os elementos associados a esse tipo de cultura abrangem desde os conhecimentos epistemológicos da ciência e das práticas específicas dessa forma de conhecimento até os saberes relacionados à transmissão destes em espaços formais e não-formais de ensino, incluindo os elementos de comunicação pública da ciência para o público geral.

Inculturar cientificamente um sujeito é torná-lo capaz de compreender e discutir as dinâmicas relacionadas com a produção e disseminação dos conhecimentos científicos, incluindo os

elementos epistemológicos e sociais relativos à ciência. Estes elementos relacionados com a cultura científica estão esquematizados na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Elementos teóricos, epistemológicos e sociais da cultura científica



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Portanto, com a intenção de apresentar os elementos da cultura científica apresentados em vermelho na Figura 1, foi elaborada uma sequência didática aplicada com alunos do ensino médio de uma escola localizada em Caçapava (SP), relacionada com a exibição do filme "Oppenheimer" (Nolan, 2023). A sequência didática, envolveu três etapas: o levantamento de dados, a exibição do filme e um debate interdisciplinar sobre as motivações, os conflitos éticos e as influências entre cientista e sociedade. O intuito da sequência didática era apresentar os elementos da cultura científica identificados em vermelho na Figura 1, buscando, portanto, discutir o caráter humano da construção do conhecimento científico.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

A sequência didática do filme "Oppenheimer" foi realizada em outubro de 2024, dentro das atividades do projeto "Cine Física", atividade vinculada ao Itinerário Formativo de Ciências da Natureza. Primeiramente aplicou-se um questionário elaborado pelo autor para levantar conhecimentos prévios da turma, seguido da exibição do filme e posteriormente, a discussão da obra cinematográfica com a participação de docentes de outras disciplinas para evidenciar o caráter interdisciplinar do conhecimento.

A aplicação do questionário que antecedeu a exibição do filme foi realizada a partir de um formulário eletrônico que foi respondido pelos alunos no momento inicial da atividade, essa prática foi supervisionada pelo autor. A intenção era verificar a presença de informações conceituais, aplicações tecnológicas, além de percepções sócio-históricas relacionadas com o filme e iniciativas de pesquisas científicas presentes no Brasil.

A exibição do filme foi realizada em 4 (quatro) tempos de aula de 50 minutos cada. A presença nessa atividade foi facultativa, enquanto no questionário e na discussão sócio-histórica e científica, foi obrigatória.

Na discussão sobre o filme, última etapa da sequência didática, foi enfatizado o contexto histórico do Projeto Manhattan e a vida de Julius Robert Oppenheimer, incluindo seus estudos na Europa, o desenvolvimento da Física de Partículas nos EUA e a investigação macarthista que interrompeu sua carreira. A intenção era apresentar a relação ciência, tecnologia e sociedade, além de evidenciar que um cientista é uma pessoa influenciada por interesses pessoais e sua visão de mundo, contrariando a ideia de neutralidade científica. A ética da pesquisa científica foi debatida pelos alunos, trazendo à tona os limites da ciência. Por fim, apresentou-se instituições brasileiras envolvidas com a pesquisa nuclear.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 37 alunos optantes pelo Itinerário Formativo de CNT, 30 responderam ao questionário de levantamento de conhecimentos prévios e estiveram presentes na exibição, enquanto 34 participaram do debate sobre o filme.

A respeito dos questionários, verificou-se que nenhum aluno foi capaz de apontar instituições de pesquisa nuclear presentes no Brasil, enquanto nove citaram somente uma aplicação para a tecnologia nuclear: as usinas termonucleares. Os alunos demonstraram desconhecer os objetivos e as motivações para o estabelecimento do Projeto Manhattan, embora a maioria tenha indicado um dos seus resultados: a produção das bombas nucleares utilizadas na Segunda Guerra Mundial.

Em observação direta, foi possível perceber que a discussão orientada sobre o filme, centrada nos tópicos de cultura científica, fez com que os alunos levantassem questionamentos espontâneos sobre a prática científica, incluindo as intenções políticas e econômicas desse tipo de conhecimento, relacionando com outras situações, como a indústria farmacêutica e o desenvolvimento das vacinas durante a pandemia de SARS-Cov-2, iniciando um debate sobre os prós e os contras das aplicações nucleares na sociedade.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O autor manifesta a sua gratidão aos alunos que participaram da sequência didática e aos docentes, Rogério César Santos Jr e João Ernesto Rafael de Souza, pela participação na discussão sobre o filme. O autor manifesta ainda a sua eterna e infindável gratidão à Michelle Viana de Almeida pela inspiração e pela revisão deste trabalho.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. **Science Education**, Sem Local, v. 1, n. 95, p. 918-942, mar. 2011. Disponível em: http://douglasallchin.net/papers/EvaluatingKNOWS.pdf. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc_ensino_medio.pdf. Acesso em: 28 de fev. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia**. Survey 2024: Estudo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). Rio de Janeiro, maio de 2024. Disponível em: https://inct-cpct.fiocruz.br/wp-content/uploads/2024/05/FINAL_ebook_O-QUE-OS-JOVENS-BRASILEIROS-PENSAM.pdf. Acesso em: 28 fev. 2025.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. 1. ed. São Paulo: Papirus, 2014.

FREIRE. P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 52. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015. 143 p.

GODIN, Y.; GINGRAS, B. What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. **Public Understand. Sci**., Reino Unido, v. 9, n. 1, p. 43-58, jan. 2000. Disponível em: https://archipel.uqam.ca/491/1/Sci_cult_Pub_Und_sc.PDF. Acesso em: 10 fev. 2025.

OPPENHEIMER. Direção: Christopher Nolan. Produção: Christopher Nolan; Emma Thomas; Charles Roven. Estados Unidos: Universal Pictures, 2023. 180 min. Filme.

PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernandez; ALÍS, Jaime Carrascosa.; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001.

VOGT, C. **A Espiral da Cultura Científica**. São Paulo: Fapesp, 2005. 33 p.

SUMÁRIO

53

Nicoly de Paula Nunes
Nyla Gabrielly Silva Dias

ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA:
ADAPTAÇÕES DE PECS COMO RECURSO PEDAGÓGICO

RESUMO

A inclusão de alunos com deficiência nas salas regulares exige práticas pedagógicas adaptadas, considerando suas especificidades. Este relato de experiência explora o uso de PECS-Adaptados, que se baseiam no Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (Picture Exchange Communication System – PECS), como recurso didático no ensino de ciências e biologia para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e outros com dificuldades na comunicação verbal. A proposta foi desenvolvida na disciplina "Práticas Escolares em Educação Especial e

Inclusiva" da Universidade Federal do ABC, com foco na elaboração de materiais acessíveis. A temática "Sons e Ondas Sonoras" foi abordada com PECS para associar imagens a palavras-chave do conteúdo, facilitando a compreensão. O plano incluiu três encontros didáticos, com atividades experimentais e tecnológicas que promoveram a participação ativa dos alunos. Como avaliação, sugeriu-se um portfólio multimodal (desenhos, textos e mapas mentais). Conclui-se que os PECS-Adaptados são uma alternativa viável para inclusão e aprendizado significativo de alunos com dificuldades na comunicação verbal, conforme estudos sobre comunicação alternativa e aumentativa.

Palavras-chave: educação inclusiva; comunicação alternativa; transtorno do espectro autista; ensino de ciências; adaptação curricular.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A crescente busca por práticas pedagógicas inclusivas tem sido impulsionada por legislações que garantem o direito à educação de alunos com deficiências. No entanto, a formação docente ainda apresenta lacunas na preparação para lidar com as especificidades desse público, sobretudo entre profissionais cuja formação inicial não incluiu disciplinas específicas sobre educação especial. Entre as diversas condições que podem impactar a comunicação está o Transtorno do Espectro Autista (TEA), caracterizado por desafios na interação social e na comunicação verbal.

Diante desse cenário, estratégias de comunicação alternativa, como o PECS (Picture Exchange Communication System – Sistema de Comunicação por Troca de Figuras), têm sido amplamente estudadas como ferramentas para estimular o desenvolvimento da linguagem e a participação ativa dos estudantes no ambiente escolar (Pereira *et al.*, 2020). O PECS é um sistema estruturado de comunicação alternativa que permite que alunos não verbais ou com dificuldades na comunicação utilizem cartões com imagens

para expressar desejos, sentimentos e interações acadêmicas. Neste trabalho, utilizamos o termo PECS-Adaptados para nos referirmos à adaptação do método para conteúdos escolares, visando facilitar a compreensão de conceitos científicos.

Além disso, a adaptação de materiais didáticos para alunos com TEA deve considerar diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que propõe estratégias flexíveis para atender diferentes perfis de aprendizagem, e do Plano Educacional Individualizado (PEI), que estabelece objetivos pedagógicos específicos para cada aluno com deficiência. Essas abordagens garantem que os recursos educacionais sejam acessíveis e eficazes, promovendo uma experiência de ensino mais equitativa.

A comunicação alternativa e aumentativa tem sido apontada como um recurso essencial para a inclusão de alunos com necessidades complexas de comunicação, favorecendo tanto o desenvolvimento da linguagem quanto a autonomia dos estudantes no contexto escolar (Deliberato; Gonçalves; De Angelis, 2016).

Este trabalho tem como objetivo relatar uma proposta didática adaptada para alunos com TEA, utilizando PECS-Adaptados no ensino de ciências, destacando sua viabilidade para promover a participação ativa e o aprendizado desses estudantes.

METODOLOGIA

A experiência relatada foi desenvolvida na disciplina "Práticas Escolares em Educação Especial e Inclusiva" da UFABC, ministrada no segundo quadrimestre de 2024. Os participantes foram desafiados a elaborar uma proposta didática inclusiva baseada em um estudo de caso fictício. O grupo optou pelo caso do aluno Diego, diagnosticado com TEA, que demonstrava grande afinidade com

música e instrumentos musicais, mas sensibilidade a ruídos altos. A proposta teve como foco a utilização de PECS-Adaptados contendo imagens e palavras-chave relacionadas ao conteúdo da temática "Sons e Ondas Sonoras" para facilitar a compreensão e a expressão de alunos com dificuldades na comunicação verbal.

Figura 1 - PECS-Adaptados desenvolvidos para a proposta didática



Fonte: Autoria própria (2024).

PLANO DIDÁTICO

O plano didático consistiu em três encontros de 50 minutos cada, abordando os seguintes conteúdos e estratégias:

1. *Primeiro encontro – Introdução aos Sons e Ondas Sonoras:* apresentação de vídeos ilustrativos, experimentos simples com vibração de elásticos e barbantes, e discussão guiada sobre como os sons se propagam. Os PECS foram usados para representar conceitos-chave, facilitando a compreensão do tema por alunos com dificuldades na comunicação verbal.

SUMÁRIO

2. *Segundo encontro – Transmissão do Som:* exploração dos mecanismos de transmissão do som em dispositivos como telefones e rádios, incluindo uma atividade prática com telefones de lata. Foram feitas adaptações sensoriais para garantir conforto e engajamento do aluno fictício Diego, como a personalização dos telefones de lata com materiais de texturas adequadas.

3. *Terceiro encontro – Sons na Comunicação Digital:* introdução ao conceito de digitalização do som, com demonstrações práticas utilizando aplicativos que transformam som em formas visuais. Os PECS foram empregados para representar os processos envolvidos, permitindo uma associação concreta entre a tecnologia e o conceito de ondas sonoras.

Como estratégia avaliativa, sugeriu-se a construção de um portfólio multimodal, no qual os alunos poderiam registrar seu aprendizado por meio de desenhos, textos ou mapas mentais. Para os alunos com dificuldades verbais, foram incluídas adaptações, como o uso de PECS-Adaptados para descrever conceitos e expressar suas aprendizagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a proposta didática não tenha sido aplicada em um contexto real de sala de aula, sua formulação permitiu avaliar a viabilidade do uso de PECS-Adaptados no ensino de ciências. Estudos apontam que a comunicação alternativa melhora a participação de alunos com TEA em atividades escolares, tornando a aprendizagem mais acessível e significativa (Almeida *et al.*, 2022).

A abordagem baseada no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e no Plano Educacional Individualizado (PEI)

mostrou-se uma estratégia promissora para adaptar conteúdos científicos a diferentes perfis de alunos (Lara, 2020). Além disso, diversos estudos apontam que o uso de tecnologias assistivas e comunicação alternativa no ensino de alunos com TEA potencializa a interação e a construção do conhecimento, favorecendo um ambiente de aprendizado mais acessível e participativo (Deliberato; Gonçalves; De Angelis, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidencia que o uso de PECS-Adaptados pode ser um recurso pedagógico relevante para promover a inclusão no ensino de ciências. Apesar de não ter sido aplicada em um contexto real, a proposta se alinha às diretrizes de inclusão e comunicação alternativa, destacando a importância de estratégias didáticas acessíveis. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem a implementação prática desse método, avaliando seus impactos na aprendizagem e na interação social de alunos com dificuldades na comunicação verbal. Além disso, enfatiza-se a necessidade de formação contínua de professores para o uso eficaz de tecnologias assistivas no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. C.; SILVA, R. M.; SANTOS, J. F. **O uso da comunicação alternativa no ensino de alunos com Transtorno do Espectro Autista:** desafios e possibilidades. Revista Educação Inclusiva, v. 8, n. 2, p. XX-XX, 2022. Disponível em: https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/educacaoInclusiva/article/download/7651/9837/43373. Acesso em: 18 mar. 2025.

DELIBERATO, D.; GONÇALVES, M. J.; DE ANGELIS, L. Comunicação alternativa na educação de pessoas com necessidades complexas de comunicação. **Psicologia:** Teoria e Prática, 2016. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752016000100003. Acesso em: 06 mar. 2025.

LARA, J. **Produto educacional para ensino inclusivo:** estratégias para o uso de comunicação alternativa. Universidade Federal de Pelotas, 2020. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/8496/Janaina_Lara_Produto.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 06 mar. 2025.

PEREIRA, E. T.; DE ALBUQUERQUE MONTENEGRO, A. C.; GALINDO CARNEIRO ROSAL, A.; CRIVELENTI DE FIGUEIREDO WALTER, C. **Comunicação alternativa e aumentativa no transtorno do espectro do autismo:** impactos na comunicação. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019167.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

54

Maisa Helena Altarugio
Rosana Louro Ferreira Silva

O PSICODRAMA COMO METODOLOGIA PARA REFLETIR O PAPEL DO EDUCADOR AMBIENTAL

RESUMO

O trabalho apresenta o relato de uma vivência psicodramática realizada com um grupo de professores como parte das ações de um projeto de pesquisa que busca a articulação entre equidade e sustentabilidade na formação docente. O Psicodrama foi utilizado como ferramenta para sensibilizar, discutir e ampliar as concepções dos professores sobre a temática ambiental, considerando o objetivo de formar o docente para práticas pedagógicas que levem a cabo um processo de Educação Ambiental crítica. Com base na dramatização, os professores puderam vivenciar o resgate da espontaneidade e da criatividade, uma capacidade essencial que lhes permite refletirem sobre o seu papel de educador

ambiental, revendo práticas conservadas e propor práticas inovadoras para trabalharem a Educação Ambiental de forma transformadora e emancipatória em sala de aula. A metodologia também proporcionou a experiência de troca assim como despertou o sentimento de coletividade.

Palavras-chave: vivência psicodramática; Educação Ambiental; práticas docentes.

INTRODUÇÃO

Quando se trata de abordar o tema da Educação Ambiental (EA) nas escolas, a preparação dos professores para lidarem pedagogicamente com esse tema em suas disciplinas, especialmente com visões mais atuais e inovadoras como a articulação entre a sustentabilidade e a equidade, vai além de um trabalho de construção de um arcabouço teórico. Antes disso, cabe um esforço na direção da sensibilização e da tomada de consciência do papel do professor como educador ambiental, seus alcances e limitações, sendo a estratégia mais eficaz, nesses casos, realizar um trabalho processual e vivencial.

Nesse sentido, o Psicodrama pode atuar como uma metodologia potente para levar os docentes a refletirem sobre seus contextos, suas maneiras de pensar e agir como educadores ambientais. O Psicodrama, como um legado teórico e prático deixado por Jacob Levy Moreno (1889-1974) baseado na dramatização, proporciona aos indivíduos participantes a atuação em espaços e tempos imaginários, quando terão a oportunidade de modificar as cenas, construir novos significados, criar e experimentar coletivamente soluções novas para as situações vividas. Essa capacidade é imprescindível aos profissionais professores na atualidade, pois se desejamos transformações na Educação, na direção da formação de sujeitos protagonistas, o conhecimento precisa ser vivenciado, de preferência de forma livre dos saberes prontos e conservados.

A capacidade dos professores em buscar construir respostas novas para o exercício da sua profissão, segundo Jacob L. Moreno (2013), pode ser resgatada a partir do exercício da espontaneidade e da criatividade, sendo esses dois conceitos centrais na teoria do Psicodrama. Quando estamos privados de nossa criatividade e espontaneidade, ou seja, reduzidos à condição de peças de engrenagem, impedidos de iniciativa pessoal (Gonçalves; Wolff; Almeida, 1988), a consequência é transferir esse mesmo estado aos que estão ao nosso redor. No caso dos profissionais professores, mesmo sem intenção, o processo de inibição da capacidade espontânea-criativa pode se estender aos seus aprendizes, em todos os níveis de ensino, da pré-escola ao ensino superior.

De acordo com Lima (2003, p.116), a construção de uma EA que vá além da ideia de "sustentabilidade de mercado" reprodutivista, fragmentária e reducionista, pressupõe a "capacidade de aprender, criar e exercitar novas concepções e práticas de vida, de educação e de convivência capazes de substituir os velhos modelos em esgotamento". Essa ideia reforça nossa premissa de que o trabalho vivencial, com base no resgate da espontaneidade e da criatividade, que leve os docentes a identificarem práticas conservadas, repetitivas ou mesmo estagnadas, faz do Psicodrama uma ferramenta necessária e promissora.

Este trabalho relata uma vivência psicodramática realizada com um grupo de professores em um encontro de formação, ocorrido em julho de 2024, como parte das ações de um projeto de pesquisa que busca a articulação entre equidade e sustentabilidade na formação docente. O Psicodrama foi utilizado como ferramenta para sensibilizar, discutir e ampliar as concepções dos professores sobre a temática ambiental, considerando o objetivo de formar o docente para práticas pedagógicas que levem a cabo um processo de EA crítica, onde o ambiente é um lugar de transformação e emancipação.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

METODOLOGIA

Moreno (2013) afirma que o estado de espontaneidade não surge automaticamente, nem é preexistente; é produzido por um ato de vontade, necessitando de uma atitude libertária, em que se libera a energia da espontaneidade. Por isso, a construção de uma sessão de Psicodrama segue 3 etapas, conduzidas por um diretor: 1) aquecimento, quando se trabalha o corpo, o espaço e a interação grupal. Também se prepara os participantes para o tema que será abordado na sessão; 2) dramatização, quando geralmente são realizadas cenas, os participantes mergulham nas situações, colocando em ação os saberes daquele momento; 3) compartilhamento, quando os participantes expressam aquilo que os tocou e emocionou na dramatização. O grupo pode avançar para uma elaboração mais técnica e teórica sobre o tema trabalhado.

No caso da nossa vivência, ela teve duração de 2 horas, compreendendo: 1) aquecimento, após exercícios de integração do grupo e uma breve explanação sobre o Psicodrama, prosseguimos com a leitura e discussão, em pequenos grupos, de manchetes de notícias abordando fatos recentes sobre desastres ambientais; 2) dramatização, com reelaboração de novas histórias, a partir desses fatos, utilizando o recurso do teatro de fantoches; 3) compartilhamento, com a (re)construção de significados pessoais e coletivos sobre a temática ambiental por meio do compartilhamento das impressões pessoais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para iniciarmos os trabalhos, foi necessário integrar o grupo, já que os participantes não se conheciam. Esse momento foi importante também para relaxar as tensões, centralizar a atenção e

acalmar as expectativas acerca de uma técnica desconhecida para a maior parte do grupo. A sensibilização sobre o tema foi realizada com a leitura de manchetes de notícias sobre desastres ambientais, selecionadas para darem destaque às injustiças ambientais, envolvendo populações vulneráveis (indígenas, idosos, negros, pessoas de baixa renda).

Essas manchetes tinham o propósito de incitar o grupo a uma reflexão sobre as questões da sustentabilidade articulada às questões da equidade e justiça social. Como resultados observamos, primeiramente, o impacto das notícias gerado nos participantes por meio da empatia pelos seus personagens. Nesse momento, alguns participantes demonstraram uma identificação relatando episódios de suas histórias de vida, de amigos ou de parentes próximos afetados por situações semelhantes às manchetes.

Maria Alicia Romaña (2009), criadora da Pedagogia Psicodramática, afirma a importância da aproximação com o conhecimento no nível das experiências reais e pessoais, intuitivas e afetivas. Quando se faz essa aproximação, o conhecimento tem um potencial transformador, pois ele rompe a estrutura livresca e tradicional de aprender.

Na etapa da dramatização, os participantes assumiram o protagonismo de novas histórias, colocando-se no lugar das personagens e dando nova vida a elas. Cada grupo assumiu a tarefa de recriar as histórias veiculadas pelas notícias, imprimindo-lhes possibilidades de um novo desfecho, utilizando o recurso do teatro de fantoches. Nessa etapa, os participantes deixam o terreno da realidade e partem para a abstração das cenas, onde a criatividade e a espontaneidade tornam tudo possível. Assim, os participantes inseriram novos personagens às histórias, outros inovaram seus contextos, ou ainda trouxeram outras dimensões sociais, políticas ou educacionais para compor as cenas.

Segundo Naffah Neto (1997), a função da dramatização é reconstruir sentidos, recriando, por meio da ação espontânea, papéis rigidamente desempenhados. Infelizmente, o professor não foi formado para agir, pensar e sentir livremente sua prática, ao contrário, aprendeu a seguir normas e materiais prontos. Os professores, enquanto pensam em promover a problematização e a reflexão dos conteúdos de aprendizagem, precisam se preparar para questionar, imaginar, testar e desafiar os limites de sua prática. Afinal, como dizia Paulo Freire (1996), se o professor não buscar os saberes necessários a uma prática libertadora, emancipadora e transformadora, como poderá fazer perguntas que agucem a curiosidade dos alunos para buscar as respostas?

No compartilhamento da vivência, houve uma apresentação simbólica das "sementes" geradas pela vivência, expressas em palavras como empatia, perseverança, esperança, coletivo, solidariedade, equidade, responsabilidade. Os participantes enfatizaram o protagonismo, as vantagens de se colocar no lugar do outro e a liberdade de criação como novidades da ferramenta, assim como vislumbraram as possibilidades de um trabalho pedagógico nessas bases em suas salas de aula.

CONSIDERAÇÕES

Para concluir, reforçamos que os métodos psicodramáticos têm um poder e um papel fundamental na tomada de consciência do papel profissional dos professores. Também proporcionam a experiência de troca e despertam o sentimento de coletividade, elementos fundamentais para dar condições aos professores de explorarem a temática da sustentabilidade considerando os elementos de justiça social, como proposto pela perspectiva crítica da EA.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À FAPESP, pelo apoio ao projeto.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, C. S.; WOLFF, J.R.; ALMEIDA, W.C. **Lições de psicodrama:** introdução ao pensamento de J.L. Moreno. São Paulo: Editora Ágora, 1988.

LIMA, G. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente & Sociedade**, v. 6, n. 2, jul./dez. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/6Fw8F3nQ98FjHhD6DmnsR7f/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 18 jan. 2025.

MORENO, J. L. **Psicodrama.** Tradução de Álvaro Cabral. 16ª ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

NAFFFAH NETO, A. **Psicodrama:** descolonizando o imaginário. São Paulo: Plexus Editora, 1997.

ROMAÑA, M. A. **Pedagogía psicodramática y educación conciente:** mapa de un accionar educativo. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2009.

SUMÁRIO

55

Diego Marques da Silva
Bruno da Silva de Lima
Ana Carolina Poças Traverssini
Lívia Cardoso da Costa
José Vitor Nobrega de Lima

UMA TRILHA INTERPRETATIVA NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO PARAGEM (DOURADOS/MS): DO PLANEJAMENTO À APLICAÇÃO

RESUMO

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, da Universidade Federal da Grande Dourados, planejamos e aplicamos uma trilha interpretativa no Parque Natural Municipal do Paragem, localizado no perímetro urbano da

cidade de Dourados/MS. Para isso, seguimos preceitos da interpretação ambiental somados aos conhecimentos das ciências biológicas e ambientais. A trilha foi constituída de doze pontos interpretativos com o objetivo desenvolver a compreensão de que, para proteger a natureza, devemos nos preocupar com o bom uso, a manutenção e a melhoria do Parque do Paragem, bem como com as atividades e a poluição que produzimos ao seu redor. Neste trabalho, relatamos essa trilha desde seu planejamento até sua aplicação.

Palavras-chave: interpretação ambiental; educação ambiental; ciências biológicas; ciências ambientais; unidade de conservação.

INTRODUÇÃO

Trilhas interpretativas são atividades de interpretação ambiental que podem contribuir com a educação ambiental ao promoverem a compreensão, a sensibilização e a responsabilização de visitantes de lugares relevantes para a conservação da natureza (Projeto Doces Matas, 2002; Silva-Medeiros; Haydu, 2018). Com as trilhas, a interpretação ambiental ocorre por meio de uma caminhada em meio ao local visitado, percorrendo trajetos e alcançando pontos em que temas são abordados junto aos visitantes com o auxílio recursivo de elementos presentes no ambiente.

Durante o segundo semestre de 2024, realizamos uma atividade de extensão universitária pelo curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Seu objetivo foi desenvolver e aplicar uma trilha interpretativa no Parque Natural Municipal do Paragem, em Dourados/MS. Neste trabalho, relatamos e discutimos os referenciais seguidos, as técnicas aplicadas e os resultados alcançados nessa tarefa, que resultou na Trilha do Paragem.

SUMÁRIO

PLANEJAMENTO DA TRILHA

O planejamento da Trilha do Paragem seguiu metodologia apresentada em referencial da interpretação ambiental (Magro; Freixêdas, 1998; Projeto Doces Matas, 2002). Primeiramente, o Parque do Paragem foi selecionado por características relacionadas à acessibilidade e à sua importância para o município de Dourados e para a conservação da natureza. Localizado na área urbana de Dourados, o parque é de fácil acesso, demandando recursos simples e de baixo custo para visitação. Além disso, a manutenção do parque garante arrecadação de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS Ecológico) e protege um dos principais recursos hídricos do município, o Córrego Paragem, bem como os elementos da natureza que com ele se relacionam, tal como os animais, as plantas e as rochas.

O planejamento teve início com uma visita ao Parque do Paragem e uma conversa junto à profissional gestora do parque, para conhecimento inicial de seu potencial para a educação e a interpretação ambiental. Com a gestora, tivemos a oportunidade de conhecer assuntos caros ao Instituto do Meio Ambiente de Dourados e que, portanto, teriam o potencial de compor a trilha interpretativa. Então, partimos para o estudo da literatura, do plano de manejo do Parque do Paragem (Imad; UFGD, 2007), de artigos relacionados ao parque e dos elementos bióticos e abióticos relacionados a ele. Com esse conjunto de informações, pudemos definir tópico (assunto) e tema (mensagem principal) da trilha interpretativa.

a. Tópico: "a importância do córrego paragem e do parque para sua proteção";

b. Tema: "para proteger a natureza, devemos nos preocupar com o bom uso, a manutenção e a melhoria do Parque do Paragem, bem como com as atividades e a poluição que produzimos ao seu redor".

Outra visita foi realizada ao parque para a definição de pontos interpretativos. Essa definição foi feita com base em orientações de Magro e Freixêdas (1998), em que fizemos a seleção de pontos potenciais para a interpretação ambiental, bem como a análise e a avaliação de suas características. Em seguida, foi o momento de articular os pontos potenciais ao tema da trilha, aos argumentos que o sustentam e às informações a eles subordinadas. Esse trabalho resultou na definição de pontos interpretativos definitivos e no desenvolvimento de argumentos e informações que comporiam a abordagem em cada ponto.

TRILHA DO PARAGEM

A trilha foi aplicada junto a uma turma escolar com quarenta estudantes de segundo ano de ensino médio de uma escola estadual de MS. A equipe foi dividida em quatro grupos, conduzidos por um professor e três estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas da FCBA/UFGD. A seguir, descrevemos os pontos e as abordagens que foram planejadas e realizadas na Trilha do Paragem.

(Ponto 1) Introdução – o parque: na portaria do parque (Imagem 1), abordou-se que o Parque do Paragem foi criado em 2007 e é um tipo de Unidade de Conservação, que é uma área protegida por lei.

Imagem 1 – Interpretação ambiental na portaria do Parque do Paragem

À esquerda, a abordagem discursiva do Ponto 1 acabara de ser proferida e a turma estava adentrando ao parque para realização da trilha. Algumas tábuas foram carregadas até a transposição de um percurso lamacento do trajeto. À direita, trajeto e pontos da Trilha do Paragem.



Fonte: dos próprios autores [s.d.]

(Ponto 2) A razão do parque: em um local de vista panorâmica da várzea do Córrego Paragem, abordou-se que o local foi escolhido para ser uma Unidade de Conservação por causa do córrego e suas nascentes, além de ser uma área pantanosa de baixo potencial econômico.

(Ponto 3) O Córrego Paragem: nas margens do córrego, abordou-se que o Paragem é importante por ser um dos afluentes do Rio Dourados e, portanto, do Rio Paraná, servindo a populações humanas e de outros seres durante o percurso de suas águas.

(Ponto 4) A natureza: em uma área com maior presença de cobertura vegetal florestal e diversa, próxima ao córrego, abordou-se que o Paragem ajuda a manter uma importante diversidade de vida em suas margens, podendo ser exemplificada pelas plantas, pelas aves e pelas variadas relações que esses seres estabelecem entre si.

SUMÁRIO

(Ponto 5) Importância dos animais: de volta à vista da várzea, abordou-se que os anfíbios e os répteis são animais importantes para o equilíbrio da natureza, principalmente por serem predadores, e dependem muito dos recursos hídricos para poderem sobreviver.

(Ponto 6) O solo: em um afloramento de rochas basálticas, abordou-se que o solo potente para agricultura em Dourados é formado pelo intemperismo dessas rochas, que também são elementos da natureza em relação íntima com os recursos hídricos que o parque ajuda a proteger.

(Ponto 7) O ecossistema: abaixo de árvores que sombreiam e mantêm uma camada de serrapilheira no solo, abordou-se que os elementos da natureza, em conjunto, formam os ecossistemas que, no parque, estão representados por um tipo de Mata Atlântica em que aproximadamente metade das árvores perde suas folhas durante a estação seca do ano.

(Ponto 8) Os mamíferos: em um local que serve de latrina para as capivaras, com muita presença de fezes deste animal, abordou-se que o parque ajuda a proteger mamíferos silvestres que vivem no parque ou passam por ele.

(Ponto 9) O uso do parque: na calçada externa ao parque, onde encontravam-se bancos e balanços instalados pela comunidade do entorno, abordou-se que o parque tem potencial de uso pela população de Dourados, mas falta investimento público para isso acontecer.

(Ponto 10) Ameaças ao parque: em uma esquina no perímetro do parque, onde observavam-se sinais de canalização das águas urbanas e de poluição, principalmente causada pela deposição de resíduos por água pluvial, abordou-se que as principais ameaças ao parque são a poluição, as queimadas, a deposição de lixo, o atropelamento de animais, a pastagem de gado, a caça, a pesca e, em especial, vazamentos de esgoto.

(Ponto 11) Águas pluviais: em um desaguadouro da coleta de água pluvial e que contém bastante poluição de resíduos sólidos da atividade urbana, abordou-se que toda água que cai no chão escorre e chega até os fundos de vales, onde o parque está localizado, causando impactos ambientais significativos.

(Ponto 12) Conclusão: no mesmo local do ponto anterior, sintetizou-se, a partir do que foi anteriormente exposto, que o parque faz parte de uma lei que protege o Paragem e a natureza que ele sustenta, porém, o córrego continuará ameaçado se não compreendermos e nos envolvermos com atitudes ambientalmente responsáveis. Concluiu-se, então, com o tema, ao se dizer que, para proteger a natureza, devemos nos preocupar com o bom uso, a manutenção e a melhoria do Parque do Paragem, bem como com as atividades e a poluição que produzimos ao seu redor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da atividade, o grupo parou para lanchar e, nessa oportunidade, realizamos um diálogo com todos sobre a experiência na trilha. De modo geral, os estudantes se mostraram envolvidos, estimulados e interessados nos assuntos abordados; disseram estar satisfeitos e ter sido uma experiência que gostariam de repetir quando tivessem oportunidade. Os educadores da escola atendida, que os acompanhavam, também se mostraram satisfeitos e disseram que a atividade foi significativa para o ensino que realizavam. Contudo, nossa equipe percebeu algumas limitações, como o fato de o parque não estar preparado para receber visitantes e a dificuldade gerada no atendimento de alguns estudantes com deficiências. Mesmo assim, sabemos que a ocupação do parque com atividades desse tipo significa um estímulo importante ao poder público no

cuidado com o parque e, desse modo, procuramos superar as limitações percebidas para continuar a oferecer a Trilha do Paragem à população de Dourados e região.

REFERÊNCIAS

Imad – Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento; UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados. **Plano de Manejo** – Fase 1. Parque Natural Municipal do Paragem. Vol. 1. Dourados, 2007.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. Trilhas: como Facilitar a Seleção de Pontos Interpretativos. **Circular Técnica IPEF**, n. 186, set. 1998.

PROJETO DOCES MATAS. **Manual de Introdução à Interpretação Ambiental**. Belo Horizonte: Grupo Temático de Interpretação Ambiental, 2002.

SILVA-MEDEIROS, D. M. da; HAYDU, V. B. Interpretação Ambiental à luz dos princípios da Análise do Comportamento: contribuições para Educação Ambiental. **Perspectivas em análise do comportamento**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 43-59, 2018.

SUMÁRIO

56

Rosemeire Dutra dos Santos
Bruno Rafael Santos de Cerqueira

ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR ENTRE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:
INVESTIGANDO DADOS ECOLÓGICOS NO CONTEXTO ESCOLAR

RESUMO

Este relato de experiência é baseado em um plano de aula desenvolvido em Escola Municipal na cidade de Praia Grande, no ano de 2023, com alunos do então 8º ano do ensino fundamental, que envolve a interdisciplinaridade entre o ensino de ciências e matemática para melhor compreensão das matérias trabalhadas e desenvolvimento do ensino em pesquisa científica. Foram utilizados conceitos de Estatística, Biodiversidade, Cadeias alimentares e Taxonomia, além do uso de recursos tecnológicos para pesquisas científicas e confecção de planilhas eletrônicas no software Excel. O plano de aula também possui uma aula externa ao setor de

Educação Ambiental, que fica no Departamento de Meio Ambiente da mesma cidade, onde foi possível aos alunos vivenciar a coleta de dados, na prática, com auxílio de um biólogo que trabalha no local.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; ensino de ciências e matemática; biodiversidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A integração dos componentes curriculares de Matemática e Ciências em uma mesma proposta pedagógica configura-se como uma estratégia importante para favorecer a compreensão dos estudantes acerca de experimentos biológicos e da análise de dados científicos. Com essa finalidade, este relato apresenta a aplicação de uma sequência didática interdisciplinar voltada à análise de dados em Ecologia, desenvolvida com turmas do 8º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal da cidade de Praia Grande, São Paulo. A atividade ocorreu em uma aula externa no setor de Educação Ambiental do Departamento de Meio Ambiente do município, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aprendizagem em um espaço não formal e ampliando a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que o ensino de Ciências deve promover habilidades relacionadas à compreensão e interpretação de informações voltadas à pesquisa e gestão ambiental. Entre essas habilidades, destacam-se a investigação e coleta de dados, a análise estatística, a argumentação científica, o pensamento crítico e a busca por soluções sustentáveis. Nesse contexto, entende-se que propostas interdisciplinares são fundamentais para articular diferentes saberes, favorecendo uma formação mais completa e significativa dos estudantes, conforme previsto nas diretrizes curriculares (Brasil, 2018).

A interdisciplinaridade como prática pedagógica vem sendo discutida desde a década de 1970, quando especialistas passaram a diferenciar conceitos como disciplina, multidisciplina, pluridisciplina, transdisciplina e interdisciplinaridade. Nesse sentido, a interdisciplinaridade é compreendida como a interação entre diferentes áreas do conhecimento, promovendo a integração de conceitos, metodologias e procedimentos que enriquecem tanto o ensino quanto a pesquisa. A presença de profissionais com formações diversas contribui para essa construção coletiva, permitindo a ampliação do olhar sobre os fenômenos estudados (Lavaqui; Batista, 2007).

Ainda nesse contexto, a interdisciplinaridade surge como uma alternativa para superar a fragmentação dos saberes, promovendo a compreensão das relações existentes entre diferentes fenômenos e ideias. Além disso, esse tipo de abordagem considera as múltiplas dimensões dos sujeitos envolvidos no processo educativo, abrangendo não apenas aspectos racionais, mas também sensoriais, emocionais e intuitivos, que são fundamentais na construção do conhecimento (Thiesen, 2008).

Dessa forma, a articulação entre componentes curriculares distintos vem sendo reconhecida como uma metodologia capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atrativo e conectado com a realidade dos estudantes. Assim, a interdisciplinaridade, quando planejada de forma intencional, contribui para a elaboração de propostas pedagógicas voltadas à promoção da Educação Científica, desde que adaptadas às condições e necessidades específicas das escolas. Com base nessas perspectivas, a experiência relatada busca, por meio da integração entre Ciências e Matemática, facilitar o acesso dos estudantes ao conhecimento científico, proporcionando aprendizagens contextualizadas e significativas (Batista; Lavaqui, 2007; Thiesen, 2008; Brasil, 2018).

DESENVOLVIMENTO

O objetivo desta prática pedagógica foi promover a compreensão dos princípios fundamentais da Ecologia, com foco em ciclos biogeoquímicos, dinâmica populacional e interações entre os seres vivos e o ambiente, por meio de uma abordagem interdisciplinar entre Ciências e Matemática aplicada à análise de dados. Para isso, buscou-se desenvolver com um grupo de 53 alunos de 2 turmas de 8º ano do Ensino Fundamental habilidades como a aplicação de conceitos estatísticos na interpretação crítica de dados ecológicos, a comunicação científica por meio de relatórios e apresentações, além do uso de ferramentas tecnológicas para organização e tratamento das informações. A implementação da proposta contou com o apoio das aulas de duas disciplinas, Ciências e Matemática, ao longo de uma semana, conforme planejamento prévio (Quadro 1):

Quadro 1 - Cronograma de atividades

O que fazer	Atividades desenvolvidas	Datas	Responsáveis
Aula conceitual sobre pesquisa e coleta de dados e tipos de gráficos	Lista de exercícios e correção em sala de aula	06/11/23	Professor de matemática
Explorar como os dados matemáticos são usados na análise de ecossistemas e biodiversidade.	Analisar como é feita a coleta, análise e interpretação de dados sobre biodiversidade	06/11/23	Professor de ciências
Coleta de dados	Organização dos alunos em grupos e, durante uma aula externa no Departamento de Meio Ambiente, orientar a análise de ecossistemas locais, solicitando o registro, em papel, dos diferentes tipos de animais, insetos, plantas e outros organismos observados.	07/11/23	Professores de matemática e ciências

Análise de dados e Conceitos de predação e cadeia alimentar	Divisão dos tipos de animais, plantas e insetos encontrados, considerando como os dados de biodiversidade podem ajudar a identificar as sequências de cadeias alimentares no ambiente estudado.	08/11/23	Professor de Ciências
Planilha eletrônica	Montagem de planilha no Excel organizando os dados encontrados por reino animal e montagem de gráfico de barras para a demonstração final do estudo feito.	08/11/23	Professor de Matemática
Apresentação final	Os alunos apresentam a conclusão do estudo com a utilização da tabela e gráficos feitos por eles. Após as apresentações, os professores ressaltam como a matemática desempenhou um papel importante na coleta e análise de dados biológicos e como as informações sobre biodiversidade podem ser usadas para tomar decisões ecológicas em áreas previamente estudadas.	09/11/23	Professores de Ciências e Matemática

Fonte: autoria própria, 2025.

A integração entre Matemática e Ciências surgiu da necessidade de aprimorar a compreensão dos alunos sobre estatística, unindo os conteúdos de biodiversidade e cadeias alimentares trabalhados pelo professor de Ciências, com o apoio da autora do plano de aula, à abordagem matemática de coleta de dados, pesquisas e elaboração de gráficos. Enquanto nas aulas de Matemática foram explorados conceitos estatísticos aplicados ao tema da biodiversidade, em Ciências foram discutidos taxonomia e cadeias alimentares, evidenciando como as ferramentas matemáticas podem facilitar a análise e interpretação dos dados ecológicos. Essa integração se concretizou durante uma aula externa no Departamento de Educação Ambiental, localizado em área de Mata Atlântica e manguezal, onde os alunos participaram de palestras sobre mudanças climáticas, efeito estufa, consumo consciente e preservação ambiental, além de registrarem,

com o auxílio de um biólogo, informações sobre a biodiversidade local, incluindo espécies de plantas, animais, insetos e moluscos.

Figura 1 - (à esquerda) alunos no departamento de Educação Ambiental
Figura 2 - (á direita) Alunos observando e registrando a biodiversidade local



Fonte: autoria própria, 2025.

De volta à escola, na sala de informática, os alunos realizaram pesquisas sobre as espécies observadas e suas respectivas cadeias alimentares, com a orientação do professor de Ciências. Paralelamente, o professor de Matemática auxiliou na elaboração de uma planilha no software Excel, na qual os estudantes registraram a classificação biológica dos seres vivos encontrados, seguindo critérios taxonômicos. Para concluir a atividade, os grupos organizaram uma apresentação em formato de seminário, com o objetivo de expor os resultados obtidos, utilizando a tabela e o gráfico produzidos durante a análise dos dados.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

Este plano de aula permitiu demonstrar aos alunos como relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representações usadas nas ciências biológicas, e compreenderem como a matemática é uma ferramenta valiosa na coleta, análise e interpretação de dados biológicos e ecológicos, ou seja, a aplicação

prática das análises de estatística e processamento de dados. Isso dialoga com Paviani (2008), o autor aponta que a origem da interdisciplinaridade relaciona-se às mudanças nos modos de produzir conhecimento científico e na forma de compreender a realidade.

Além disso, os alunos compreenderam a importância da biodiversidade em seus ecossistemas, com as palestras de conscientização do setor de Educação em Meio Ambiente, reconheceram como as informações podem ser usadas para a conservação e o planejamento ecológico, e todo o contexto da sequência didática contribuiu para a construção do letramento científico desses alunos. A interdisciplinaridade faz uma relação sobre como o que se aprende em ciências se relaciona com as outras disciplinas tornando mais interessante aos que estão aprendendo (Lavaqui; Batista, 2007), e, neste plano de aula se complementa com o uso de tecnologias digitais visando habilidades necessárias também para inserção no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 13, n. 3, p. 399–420, set. 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000300009.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade:** conceitos e distinções. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008.

THISEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-598, 2008. Disponíveis em: https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010.

SUMÁRIO

57

Hillary Cristina de Arruda Morgado
João Pedro Casella Andrade
Adriana Pugliese

A RUA COMO ÁGORA:
REFLEXÕES SOBRE MUSEUS, PERIFERIA E SOCIEDADE

RESUMO

Este relato de experiência provém de reflexões desenvolvidas na disciplina Práticas Pedagógicas e Formativas em Museus de Ciências, a partir de saídas de campo, debates em sala de aula e conhecimentos cotidianos dos autores. Como pano de fundo, discutimos a arte urbana como parte importante da identidade cultural de um público marginalizado e também como estratégia para aproximar esses espaços das periferias, promovendo diálogos interdisciplinares entre ciência, cultura e arte. Mesmo reconhecendo o cenário econômico complexo desses espaços, nossa experiência aqui explorada reforça a necessidade de práticas

museológicas mais inclusivas, capazes de ampliar a participação social, democratizar a educação científica e os espaços museais.

Palavras-chave: museus de ciências; acessibilidade; arte urbana; educação não formal.

INTRODUÇÃO

Durante a disciplina de Práticas Pedagógicas e Formativas em Museus de Ciências, houve saídas de campo e debates em sala de aula que trilharam caminhos permeados de descobertas, aprendizados, questionamentos e inquietações. Deste modo, o presente ensaio dialoga com algumas reflexões presentes nos debates da disciplina, tendo em vista as transformações nos objetivos dos espaços museais, possíveis interseções entre educação não formal, arte urbana e ciência, a potencialidade dos museus de integrar a identidade cultural de membros da sociedade e, em especial, um questionamento central: Quem, de fato, está usufruindo e sendo representado nestes espaços (os museus de ciências)?

Essas inquietações levaram a uma pesquisa simples no Google Maps, ao pesquisar os Museus de Ciências na cidade de São Paulo foram encontrados treze, seis deles no campus da USP-Oeste. A maioria está distante das periferias e, mesmo os localizados na Cidade Universitária, que fica ao lado da comunidade chamada São Remo, são próximas apenas geograficamente. Durante as saídas de campo para museus em diferentes regiões da cidade de São Paulo, perguntamos sobre levantamentos socioeconômicos dos visitantes desses espaços, com o intuito de observar se as práticas educativas ali executadas observam qual público frequentador daqueles espaços, mas a resposta foi sempre negativa. Além disso, o questionamento também é válido ao pensar em como estes museus, distantes geograficamente ou não – como o caso da Cidade Universitária – conversam com o

território deste público e de toda a cidade. E se não conversam, que tipo de ações sócio-educativas seriam possíveis dentro destes cenário não construído com o público.

Aprender e reaprender não são processos restritos a um tempo ou espaço específicos. Dessa forma, as relações que estabelecemos com o conhecimento, a cultura, com espaços de memória e também com o mundo ao nosso redor extrapola o período em que passamos na educação formal. Em um espectro contínuo que integra educação formal, não formal e informal (Rogers, 2004), cada dimensão tem suas particularidades e maneiras diferentes de como contribuir para oportunidades de aprendizado, ao passo que se complementam e sobrepõem. Segundo Gohn (2006), a finalidade da educação não formal é proporcionar conhecimento sobre o mundo que envolve os indivíduos e suas relações sociais.

A educação não formal se manifesta em diversos espaços que proporcionam experiências e aprendizagens significativas além do ambiente escolar tradicional, inclusive fora dos moldes convencionais. Esses locais, como centros culturais, e museus, promovem o diálogo e a participação ativa das comunidades, reforçam o papel da ciência na sociedade, além da potencial disseminação do conhecimento, construção e empoderamento de identidades. Esse formato valoriza a interação e o protagonismo do público, destacando-se como uma estratégia essencial para a construção de saberes coletivos.

Conforme a definição aprovada em 2022 durante a Conferência Geral do Conselho Internacional de Museus (ICOM), destacamos a parte da definição de que um museu deve ser aberto ao público, acessível e inclusivo, além de fomentar a diversidade e a sustentabilidade. Levando em conta Machado (2013), fica evidente a importância dos museus na construção da narrativa histórica do país. Nessa mesma linha, Gohn (2006) destaca que a educação não formal também participa desse processo identitário,

considerando que, por séculos, a história contada nos museus foi a dos grupos dominantes.

A RUA COMO ÁGORA

As instituições museais têm uma longa e profunda relação com a sociedade, onde acompanham as transformações sociais, mas, historicamente, tais instituições excluíram modos de vida periféricos. Até recentemente, eram inacessíveis para pessoas com menor poder econômico e escolaridade. No entanto, a cultura e a história existem em todos os espaços humanos, independentemente da classe.

Assim nasce a arte de rua, a arte urbana. De maneira geral, conforme aponta (Campos, 2017), a arte urbana é uma categoria aberta, flexível e permeável, composta por diferentes expressões pictóricas e movimentos estéticos urbanos (*Graffiti*, *Street art*, Muralismo, Culture jamming etc.), que utilizam primordialmente o espaço público urbano. O autor ainda destaca quatro características importantes desse tipo de arte: (i) a centralidade da rua em todo o processo; (ii) a relevância da materialidade urbana na composição e leitura das obras; (iii) a natureza informal e imprevisível ligada a grande parte destas expressões; (iv) a dimensão da efemeridade das produções.

A centralidade da rua em todo o processo da produção e reprodução da arte urbana diz respeito a esses espaços não só como espaços físicos, mas como ágora de tempos e culturas. A Ágora ateniense era o lugar onde, não só era possível fazer reuniões, mas também onde cada um podia dar sua própria opinião (Loboda, 2005).

Para muitos, o acesso à arte em instituições culturais, como museus, é inviável devido a custos e deslocamentos, tornando a rua um espaço essencial para trocas e criação, especialmente para os marginalizados. Como destaca Campos (2017), a arte urbana

transforma a rua em uma galeria a céu aberto. Sua materialidade reforça a identidade das obras, refletindo processos criativos e sociais. A informalidade e a imprevisibilidade decorrem de fatores sociais, como o uso de espaços não autorizados e a marginalização cultural. Por fim, sua efemeridade mantém seu dinamismo, já que expressões visuais são frequentemente apagadas pelas autoridades.

ARTE E CIÊNCIA COMO PROCESSOS COMPLEMENTARES DE CONHECIMENTO

A relação entre arte e ciência como ferramentas complementares de ensino emerge de sua natureza comum enquanto produtos humanos. Concordamos com Ferreira (2012), quando este aponta a dificuldade de definir arte, dada sua subjetividade e infinitas manifestações culturais. Sobre as possíveis conexões entre arte e ciência na aprendizagem, Ferreira (2012) traz dois pontos oportunos para essa discussão: (i) a impressão errônea e ultrapassada que coloca arte e ciência em lados opostos quanto à percepção do mundo e (ii) a arte não como aliada no ensino, mas como instrumento para alcançar determinados objetivos. Essas duas percepções, em concordância com o autor, podem ser verdadeiros obstáculos na exploração tanto da arte como da ciência em experiências de ensino e aprendizagem.

Na disciplina optativa intitulada Práticas pedagógicas e formativas em museus de ciências, ofertada no 3º quadrimestre de 2024, na Universidade Federal do ABC, conhecemos uma pluralidade de museus de ciências brasileiros e algo em comum em todos eles foi a verba insuficiente para manutenção e aprimoramento desses espaços. Com isso em mente, é difícil pensar em equipes multidisciplinares nos museus do Brasil, mas caso isso fosse possível, a conexão de arte (aqui, mais especificamente a arte urbana, já que é

o tema deste ensaio) e ciências criaria condições de aprendizagem e socialização ainda pouco exploradas.

Nesse contexto, a presença da arte urbana nos museus de ciência, estabeleceria um diálogo dinâmico entre duas formas de conhecimento que compartilham uma característica essencial: ambas são expressões humanas vivas e em constante transformação. Assim como a ciência evolui com novas descobertas e questionamentos, a arte urbana traduz nuances sociais e culturais, transformando-se no tempo e no espaço em que se manifesta. Isto é, ao incorporar intervenções artísticas efêmeras, murais colaborativos e *graffitis* interativos, os museus não apenas enriqueceriam suas exposições, mas também criariam ambientes que simbolizam o movimento contínuo do saber humano.

TRANSFORMANDO MUSEUS DE CIÊNCIAS COM ARTE URBANA

Conforme já apontado, os museus de ciências, junto com museus de outras áreas do conhecimento, enfrentam limitações financeiras, administrativas e de espaço, o que pode dificultar a implementação de projetos artísticos, como murais ou instalações interativas, que exigem materiais, artistas e manutenção. No entanto, em um cenário ideal, museólogos, mediadores e professores explorariam a arte urbana para conectar a ciência a questões locais, como sustentabilidade, saúde pública e mudanças climáticas, abordando os conteúdos de forma mais cativante e significativa para visitantes da periferia e fora dela. Ainda mais, os museus, como espaços formativos para professores, poderiam ampliar os horizontes criativos de práticas envolvendo o binômio Arte-Ciência, exercendo impacto, inclusive, na educação formal. Nesse sentido, Braga (2004) nos

explica que a arte, quando integrada com a intenção de "Propositora/ Provocadora" em exposições de museus de ciências, tem o potencial de provocar reações que passam pelas diversas leituras possíveis sobre o fenômeno artístico, científico e histórico-social.

Por fim, considerando alguns cenários descritos anteriormente, uma outra perspectiva que pode ser ponderada é a de levar as exposições para esses lugares. Em uma apresentação/palestra para a turma, a convidada Profa Dra. Ianna Cirilo nos contou que, por questões administrativas, o espaço físico de um museu em que trabalhou não podia ser acessado temporariamente pelos visitantes e, como solução, ela e sua equipe levaram algumas peças do museu para a praça e conversaram com a população. Práticas assim comumente são realizadas quando há alguma questão que impeça o acesso do público aos espaços físicos do museu, como ocorreu também no Museu Nacional, todavia, a dificuldade de acesso da periferia aos espaços museais também não poderia ser interpretada dessa forma? Pensando dessa maneira, levar ativamente as exposições a diferentes públicos, especialmente os mais vulneráveis ou aqueles historicamente excluídos, seria uma forma de buscar a garantia de acesso e inclusão a um maior número de pessoas.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BRAGA, M. do R. A. **Relações entre arte e ciência em museus e centros de ciência.** 2004. Tese (Doutorado em História das Ciências da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: https://www.cedoc.fe.unicamp.br/banco-de-teses/35365 Acesso em: 01 mar. 2025.

CAMPOS, R. Arte urbana enquanto património das cidades. *In:* **SEMINÁRIO ESPECIALIZADO DO INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DE PORTO**, 2017, Porto. Anais [...]. Porto: ISCAP-P.PORTO, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322799270_Arte_urbana_enquanto_patrimonio_das_cidades. Acesso em: 26 fev. 2025.

FERREIRA, F. C. Arte: aliada ou instrumento no ensino de Ciências?. **ArReDia**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2012. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/arredia/article/view/1536. Acesso em: 06 mar. 2025.

GOHN, M. da G. Educação não-formal na pedagogia social. **I CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL**, 2006, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2006.

ICOM BRASIL. **Nova definição de museu**. Disponível em: https://www.icom.org.br/?page_id=2776. Acesso em: 26 fev. 2025.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. Ambiência, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

ROGERS, A. Looking again at non-formal and informal education: towards a new paradigm. **Non-formal education:** flexible schooling or participatory education? Hong Kong: The University of Hong Kong, 2004.p.265.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

58

Dália Melissa Conrado
Laís dos Santos Almeida
Nei Nunes-Neto
Fabiana R. G. e Silva Hussein

ÉTICA NA ALIMENTAÇÃO:
AVALIANDO PROJETOS INTEGRADORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

RESUMO

Considerando os objetivos educacionais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a sustentabilidade socioambiental, sobretudo na formação de cidadãos críticos, éticos e participativos, e partindo de uma perspectiva alinhada à Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), discutimos a importância da dimensão ética dos conteúdos no ensino de ciências. Para isso, utilizamos a análise documental em uma pesquisa qualitativa, documental e exploratória, avaliando a consideração moral dos sujeitos em projetos integradores sobre o tema da alimentação na área de ciências da natureza e suas

tecnologias do ensino médio. Percebemos que os projetos analisados priorizam visões antropocêntricas, ocultando discussões sobre ética que seriam pertinentes, sobretudo considerando a proposta curricular nacional. Portanto, os projetos integradores sobre alimentação, embora objetivem promover uma formação crítica e integral, carecem de um aprofundamento sobre ética, de modo a potencializar uma educação que se pretende integradora e transformadora.

Palavras-chave: ensino de ética; educação CTSA; pesquisa documental; ensino de ciências.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A emergência climática representa uma das urgências mais complexas da contemporaneidade, afetando drasticamente a biodiversidade e ampliando desigualdades socioambientais (IPCC, 2021). Diante disso, uma formação ética é um modo de solucionar essa crise, pois, ao incorporar e explicitar as dimensões éticas dos conteúdos em todo o currículo, promove-se uma maior humanização e a melhoria das condições de convivência, envolvendo sociedades e meio natural (Conrado; El-Hani; Nunes-Neto, 2013; Nunes-Neto, 2015). Para isso, é necessário revisar valores e práticas culturais, que incluem desde hábitos individuais até sistemas econômicos, visando transformar nossas relações, em direção a uma coexistência baseada no respeito a toda a vida planetária e na justiça socioambiental (Junges, 2001).

Contudo, as sociedades contemporâneas ainda mantêm determinadas práticas que consideram outros seres vivos e a própria natureza apenas como instrumentos, caracterizando um raciocínio ético antropocêntrico, isto é, que considera moralmente apenas a espécie humana, e, assim, promove ações que priorizam benefícios somente para grupos humanos (Vaz; Delfino, 2010; Singer, 2008).

O comportamento especista (i.e. que manifesta uma discriminação com base na espécie) contribui para diversos impactos ambientais em grande escala, como a destruição de ecossistemas, o desmatamento, o consumo excessivo de água e a degradação do solo, além de diversas formas de poluição (Trindade, 2014). Para combater o especismo, é necessário expandirmos o círculo de consideração moral, atribuindo um valor intrínseco (isto é, o valor pela existência) a toda vida planetária; desse modo, será possível adotar, por exemplo, um raciocínio ético biocêntrico, que, consequentemente, transformará muitas de nossas ações em relação a outros seres vivos, contribuindo para a sustentabilidade socioambiental.

A alimentação humana, em geral, é especista, por permitir a criação de animais para o abate. A prática de produção animal para alimentação humana gera desequilíbrios ambientais, como poluição, desmatamento, redução de biodiversidade, etc. (Willett *et al*., 2019; Petrovic *et al*., 2015). Na maior parte das sociedades humanas atuais, a alimentação baseada em carne é uma opção e não uma necessidade primária, já que temos condições de optar por uma alimentação saudável sem a necessidade da produção e do abate animal. Todavia, os hábitos culturais e o prazer gastronômico muitas vezes se sobrepõem ao raciocínio e à discussão sobre a importância de uma alimentação mais socioambientalmente sustentável. Nesse contexto, uma formação crítica e integral possibilita oportunidades para refletir, dialogar, compreender e melhorar a vida em sociedade, respeitando sua diversidade, ao mesmo tempo que se pode reavaliar ações com base nas necessidades primárias de grupos humanos e não humanos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como um dos seus objetivos promover uma educação para a sustentabilidade (Brasil, 2017). Práticas especistas podem ser consideradas insustentáveis, uma vez que destroem as condições ambientais para a própria manutenção da espécie humana, pois a espécie humana não sobrevive independente de suas interações entre fatores bióticos

e abióticos. Para alcançarmos a sustentabilidade socioambiental, precisamos de uma educação capaz de promover reflexões e transformações no sentido de aumentar a consideração moral dos seres que convivem no planeta. A Educação CTSA, por ser interdisciplinar, contextualizada e apoiar-se na formação ética, é uma abordagem que permite o alcance de objetivos da BNCC para a sustentabilidade socioambiental.

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), em conformidade com a BNCC, em seu objeto 1, assume uma perspectiva integradora, com características da perspectiva educacional CTSA. Neste contexto, são apresentados os projetos de vida e projetos integradores (PI), que buscam uma formação integral do cidadão, com propostas de ensino inovadoras, contextualizadoras e interdisciplinares. Em trabalhos sobre análise ética de PI em livros didáticos (LD) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) (Cheng *et al*., 2024a; 2024b), concluiu-se que, apesar dos PI serem estimulantes, interdisciplinares e contextualizados, a abordagem ética ainda é incipiente, dificultando o uso dos PI para reflexões éticas. Nesta pesquisa, temos por objetivo analisar PI do ensino médio de CNT, avaliando especificamente a consideração moral na temática de alimentação, de modo a discutir questões de pesquisa sobre o ensino de ciências para a ampliação da consideração moral.

MÉTODOS

Este trabalho se alinha com referenciais da pesquisa qualitativa, documental e exploratória, pois busca interpretar o conteúdo de LD, visando refletir questões de pesquisa sobre ética animal na educação básica, a partir da discussão sobre a consideração moral na alimentação humana. Para isso, inicialmente, selecionamos 8 dos 13 LD sobre PI de CNT, tendo como critério os livros com maior número

de exemplares distribuídos no Brasil em 2021 (quando se iniciou a distribuição dos LD sobre PI). Cada LD possui 6 projetos integradores, e, dos 48 projetos integradores presentes nesses LD, apenas 3 têm, no título, o tema principal sobre alimentação. Podemos visualizar informações básicas desses PI no quadro 01:

Quadro 1 - Informações sobre os três PI avaliados

Código e Título do LD	Autor e Editora	Título do PI
PI 1 - Mais ação na escola e na comunidade	(Tronolone, 2020). FTD	Alimentação saudável: qual é a importância?
PI 2 - Vamos juntos, Profe!	(São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020). Saraiva	Alimentação e sustentabilidade
PI 3 - De olho no futuro	(Mendonça, 2020). Ática	Alimentação sustentável

Fonte: os autores, 2025.

Após a seleção dos PI, realizamos uma leitura atenta de cada um dos três PI, visando perceber trechos em que se poderia avaliar o nível de consideração moral. Com a seleção dos fragmentos, realizamos uma nova leitura, considerando discussões com base na ética.

RESULTADOS

De forma geral, todos os três PI discutem aspectos da alimentação para a promoção de saúde humana e sustentabilidade ambiental. Eles também abordam aspectos e conhecimentos de biologia, química, história, sociologia, economia, e antropologia, ou seja, apresentam conteúdos em uma perspectiva ampla, interdisciplinar e contextualizada. Além disso, estimulam a prática de trabalhos colaborativos e investigativos, recomendando discussões, debates e ações entre grupos, na comunidade escolar e no entorno (ex. amigos

e familiares). A esfera da saúde humana é prioridade nas discussões sobre alimentação. Assim, a atribuição de valor moral nos três PI ocorre a partir de um raciocínio ético antropocêntrico.

No PI 1, na p.46 "Uma alimentação saudável e adequada é um direito de todos e também está relacionada ao direito à saúde e ao bem-estar.", percebe-se que o termo "todos" se refere exclusivamente ao ser humano, pois a figura associada apresenta uma refeição com base em animais. Todos os exemplos de pratos típicos apresentados em fotos (p. 48, 49 e 52) também são baseados em carne, sem nenhuma discussão sobre problemas socioambientais ou mesmo sobre a exclusão de pessoas que não comem carne para compartilhar desses momentos. Nas p. 56 e 63, há uma breve menção sobre a dieta vegetariana e o Veganismo, sem nenhuma problematização sobre questões éticas e consequências ambientais dessa escolha. Já no PI 2, na p. 164, há duas figuras sobre o impacto ambiental dos alimentos, em que se pode visualizar os problemas ambientais dos alimentos com base em animais. E, na orientação aos professores sobre as discussões das questões em sala, há uma recomendação sobre refletirmos sobre a relevância ambiental de dietas vegetarianas para a sustentabilidade. No PI 3, na p. 44: "A alimentação sustentável compreende, também, o consumo de alimentos nutritivos e a garantia de que todas as pessoas do planeta terão acesso a eles.", o valor intrínseco seria apenas para a espécie humana. Contudo, percebemos uma preocupação ambiental, quando se discute a sustentabilidade na produção de alimentos, como nos sistemas agroflorestais.

A partir da análise inicial desses PI, notamos que existe uma preocupação com animais e a natureza em geral, mas não se esclarece, nem se questiona, o valor intrínseco do que não é ser humano. Portanto, ao não questionar o valor e o estatuto moral de todos os seres vivos (raciocínio ético biocêntrico) ou mesmo de entidades sistêmicas coletivas (raciocínio ético ecocêntrico), consequentemente, não se questionará sobre a importância de agir com empatia, cuidado, respeito e responsabilidade com todos (independente de

pertencer à espécie humana), considerando também as necessidades primárias desses outros seres vivos e entidades coletivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, realizamos uma breve avaliação de três PI sobre alimentação, apresentados em LD de CNT. A presença desse tema, em PI que podem ser utilizados tanto em itinerários formativos, como nas aulas de outros componentes curriculares, é uma oportunidade para se discutir sobre consideração moral, sobretudo quando temos por objetivo uma educação crítica e uma formação integral. Assim, acreditamos na necessidade de se ampliar esses estudos, a fim de se aprofundar sobre as razões para não haver uma discussão sobre ética na alimentação, bem como sobre a relevância de se inserir o debate sobre ontologia moral nas aulas de ciências.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CHENG, J. L.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N.; PEREIRA, A. S. Como se encontra a ética nos projetos integradores? Análise de um livro didático no ensino de ciências. **REPPE**, v. 8, n. 2, p. 681-696, 2024a. Disponível em: https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/ view/1758 Acesso em: 25 fev. 2025.

CHENG, J. L.; TSENG, H. H.; PEREIRA, A. S.; SIMÕES, B. S.; CONRADO, D. M. Aspectos da ética no Ensino de Ciências: uma análise de livro didático do Ensino Médio. **RIS**, v. 7, n. 3, p. 251-269, 2024b. DOI: https://doi.org/10.36661/2595-4520.2024v7n3.14619

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. Sobre a ética ambiental na formação do biólogo. **REMEA**, v. 30, n. 1, p. 120–139, 2013. https://doi.org/10.14295/remea.v30i1.3576.

SUMÁRIO

IPCC. **Climate Change 2021:** The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

JUNGES, J R. Ética ecológica: antropocentrismo ou biocentrismo? **Perspectiva Teológica**, [*S. l.*], v. 33, n. 89, p. 33–47, 2001. DOI: https://doi.org/10.20911/21768757v33n89p33/2001.

NUNES-NETO, N. F. The environmental crisis as a good case for an intellectual and practical integration between philosophy and science. **Science & Education**, Dordrecht, v. 24, p. 1285–1299, 2015. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-015-9766-6

NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. **Educação em Revista,** v. 37, p. e24578, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-469824578.

PETROVIC, Z., DJORDJEVIC, V., MILICEVIC, D., NASTASIJEVIC, I., PARUNOVIC, N. Meat Production and Consumption: Environmental Consequences. **Procedia Food Science**, 5, p. 235-238, 2015. https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.09.041.

SINGER, P. **Libertação Animal**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

TRINDADE, G. G. **Animais como Pessoas:** a Abordagem Abolicionista de Gary L. Francione. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

VAZ, S. A. G.; DELFINO, Â. **Manual de ética ambiental**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.

WILLETT, W.; ROCKSTRÖM, J.; LOKEN, B.; SPRINGMANN, M.; LANG, T.; VERMEULEN, S.; GARNETT, T.; DAVID, T.; DECLERK, F.; WOOD, A.; MURRAY, C. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, p. 447-492, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

59

Suzana Ursi
Gabriela dos Santos Brito
Pércia Paiva Barbosa
Kelma Cristina de Freitas

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO EVOLUÇÃO:
PRINCIPAIS TENDÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES DE ESTUDOS REALIZADOS NESTE SÉCULO

RESUMO

A Teoria da Evolução unifica a Biologia e possui papel central na educação científica em todos os níveis de ensino. Muitos são os desafios para sua abordagem, desde questões de aceitação pela sociedade até o desenvolvimento das melhores estratégias educacionais. Dessa forma, a mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução (CPCevo) por parte dos professores é um tema relevante ao pensarmos

nesse cenário de ensino-aprendizagem. O objetivo deste estudo foi contribuir para a compreensão do estado da arte sobre o CPCevo, realizando um levantamento de artigos publicados sobre tal temática (utilizando-se o buscador *Google Acadêmico*®) desde 2000 até fevereiro de 2025, bem como analisando qualitativamente as principais tendências e contribuições dos estudos. Foram identificados 12 artigos. Como principais resultados, nota-se que o CPCevo se desenvolve de forma gradual e não automaticamente, apenas em função do tempo de experiência do professor. A reflexão sobre as práticas pedagógicas e o envolvimento em programas de formação profissional mostraram influências positivas nesse desenvolvimento. Outro resultado de destaque foi que identificar e compreender as concepções prévias e as dificuldades conceituais dos estudantes sobre Evolução é um elemento central do CPCevo. Com base nos resultados, discute-se possibilidades para novas pesquisas e iniciativas de formação docente.

Palavras-chave: conhecimentos docentes; ensino de Biologia; ensino de Evolução; formação docente; PCK.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A Teoria da Evolução unifica a Biologia e possui papel central na educação científica em todos os níveis de ensino. Muitos são os desafios para sua abordagem, incluindo resistências socioculturais e religiosas. Assim, ir além do ensino apenas baseado nos livros didáticos e sem explorar discussões mais amplas é importante, por exemplo incluindo questões sociocientíficas, que podem favorecer o pensamento crítico (Relela; Mavuru, 2023).

O desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução (CPCevo) pode permitir aos professores estruturar o ensino de forma mais significativa, antecipando e respondendo às dificuldades dos estudantes (Waugh; Green; Andrews, 2025). Segundo Shulman (1986, 1987), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo refere-se justamente ao conhecimento que vai além

do Conhecimento do Conteúdo em si, atingindo a dimensão do Conhecimento do Conteúdo para o ensino. Inclui, para temas específicos (como Evolução), as formas mais úteis de representação desses temas, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações. Ou seja, as formas de representar e formular o assunto que o torna compreensível para outros.

O objetivo deste estudo foi contribuir para a compreensão do estado da arte sobre o CPCevo, realizando um levantamento de artigos publicados sobre tal tema a partir do ano 2000, bem como analisando qualitativamente as principais tendências e contribuições dos estudos.

METODOLOGIA

Visando atingir o objetivo proposto, realizamos uma pesquisa documental tendo como fontes artigos acessados a partir de pesquisa no buscador *Google Acadêmico*®. Os termos utilizados na busca foram a combinação de "Evolução" ou "Teoria da Evolução" ou "Teoria Evolutiva", com "Conhecimento Pedagógico do Conteúdo", "CPC" ou "Conhecimentos docentes", tanto na língua portuguesa como na língua inglesa. Delimitou-se o recorte temporal de fevereiro de 2000 a fevereiro de 2025. Os textos que apresentavam a combinação de dois desses termos foram lidos na íntegra, realizando-se uma análise qualitativa visando identificar tendências e contribuições dos artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 12 artigos sobre CPCevo, sendo a maioria concentrada a partir dos anos 2021, quando encontramos 8 artigos

(Quadro 1). Nenhum dos artigos abordava o cenário nacional, sendo desenvolvidos principalmente nos Estados Unidos, na Alemanha e no Chile. Os estudos de caso foram predominantes, muitos associados a cursos de formação.

Pensando-se nas principais tendências de pesquisa, podemos destacar a avaliação de processos formativos (artigos 2, 3, 5, 8 e 12) e o desenvolvimento de metodologias para acessar o CPCevo (artigos 5, 7, 10 e 11). As especificidades dos níveis de ensino (ex. artigos 8 e 12) e a influência do tempo de experiência (ex. artigo 12) e da área inicial de formação (Biologia ou Geologia, artigo 1) também foram abordadas. Ocorreu ainda o foco em alguns temas e abordagens específicas, como Evolução humana e Seleção Natural (artigos 2 e 3) e questões sociocientificas (artigo 9), além de um trabalho enfocando revisão da literatura (artigo 4). Uma tendência forte nos estudos de CPC na atualidade refere-se à análise dos conhecimentos dos professores sobre seus estudantes, como destacado por Tremblay-Gagnon, Borges e Tardif (2022). O mesmo foi encontrado em alguns trabalhos relacionados ao CPCevo (artigos 5 e 6).

Quadro 1 - Artigos sobre Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução acessados utilizando-se o buscador *Google Acadêmico*® para o período de 2000 a 2025

	Título traduzido	Referência
1	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Domínio-específico de Evolução de professores de Biologia e Geologia	VEAL, W.; KUBASKO, D.S. Biology and geology teachers' domain-specific pedagogical content knowledge evolution. *Journal of Curriculum & Supervision*, v. 18, n. 4, p. 234-352, 2003.
2	Desenvolvendo o conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de Biologia por meio do estudo de aprendizagem: o caso do ensino da evolução humana	BRAVO, P.; COFRÉ, H. Developing biology teachers' pedagogical content knowledge through learning study: the case of teaching human evolution. *International Journal of Science Education*, v. 38, n. 16, p. 2500-2527, 2016. DOI: 10.1080/09500693.2016.1249983.

3	Análise de um Programa de Formação baseado no Moodle sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo da Teoria da Evolução e Seleção Natural	STASINAKIS, P. K.; KALOGIANNNAKIS, M. Analysis of a Moodle-Based Training Program about the Pedagogical Content Knowledge of Evolution Theory and Natural Selection. World Journal of Education, v. 7, n. 1, p. 14-32, 2017. DOI:10.5430/wje.v7n1p14.
4	Avançando na Educação em Evolução: uma análise sistemática da literatura para identificar lacunas no Conhecimento Coletivo para ensino	ZIADIE, M. A.; ANDREWS, T. C. Moving Evolution Education Forward: A Systematic Analysis of Literature to Identify Gaps in Collective Knowledge for Teaching. *CBE—Life Sciences Education*, v. 17, n. ar11, 2018. DOI: 10.1187/cbe.17-08-0190.
5	Aferindo o Conhecimento profissional de professores de Biologia em formação sobre Evolução - apresentando o Inventário do Estudante	FISCHER, J.; JANSEN, T.; MÖLLER, J.; HARMS, U. Measuring biology trainee teachers' professional knowledge about evolution - introducing the Student Inventory. *Evo Edu Outreach*, v. 14, 2021. DOI: 10.1186/s12052-021-00144-0.
6	Habilidade dos professores de diagnosticar e lidar com concepções alternativas de Evolução dos estudantes	HARTELT, T.; MARTENS, H.; MINKLEY, N. Teachers' ability to diagnose and deal with alternative student conceptions of evolution. *Science Education*, v. 106, n. 3, p. 706-738, 2022. DOI: 10.1002/sce.21705.
7	Desenvolvendo um instrumento para avaliar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução	BECERRA, B. et al. Developing an Instrument to Assess Pedagogical Content Knowledge for Evolution. *Research in Science Education*, v. 53, n. 2, p. 213-229, 2023. DOI: 10.1007/s11165-022-10042-0.
8	Desenvolvendo competências docentes para ensinar Evolução no currículo do Ensino Fundamental: um estudo de design para um módulo educacional de professores em formação	HANISCH, S.; EIRDOSH, D. Developing Teacher Competencies for Teaching Evolution across the Primary School Curriculum: A Design Study of a Pre-Service Teacher Education Module. *Education Sciences,* v. 13, n. 797, 2023. DOI: 10.3390/educsci13080797.
9	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Ciências da Natureza quando abordam questões sociocientíficas sobre o tópico Evolução	RELELA, M. E.; MAVURU, L. Life sciences teachers' pedagogical content knowledge when addressing socio scientific issues in the topic evolution. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, v. 22, n. 5, p. 302-318, 2023. DOI: 10.26803/ijlter.22.5.15.

10	Caracterização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Evolução utilizando a abordagem de mapeamento.	RAVANAL MORENO, E. et al. Characterisation of the pedagogical knowledge of evolution content using the mapping approach. *Journal of Biological Education*, p. 1-19, 2024. DOI: 10.1080/00219266.2024.2365659.
11	Um mapa do Conhecimento Pedagógico Coletivo como base para estudar o desenvolvimento do PCK pessoal de Evolução de professores de Biologia	VERGARA, C. et al. A map of collective pedagogical content knowledge as a basis for studying the development of biology teachers' personal PCK of evolution. *International Journal of Science Education*, 2024. DOI: 10.1080/09500693.2024.2381841.
12	Como professores universitários de Biologia em início de carreira desenvolvem o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo? Explorando variação e desenvolvimento longitudinal	WAUGH, A. H.; GREEN, K. E.; ANDREWS, T. C. How do Early-career Biology Faculty Develop Pedagogical Content Knowledge? Exploring Variation and Longitudinal Development. *CBE Life Sci Educ*, v. 24, n. ar13, 2025. DOI: 10.1187/cbe.24-08-0211.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

A análise realizada demonstrou a forte influência do contexto no ensino de Evolução, ocorrendo apreensão por parte de muitos professores ao abordar o tema (ex. artigo 1). Professores mais experientes conseguem mobilizar seu CPCevo para adaptar suas práticas ao contexto e as necessidades de seus estudantes, que possuem como algumas de suas principais dificuldades a aceitação à teoria, compreensão finalista da seleção natural e entendimento de conceitos abstratos, como mutação aleatória e deriva gênica (artigos 5 e 6). Os professores também apresentam desafios a serem superados, especialmente relacionados a entender mecanismos evolutivos específicos, conectar conceitos de evolução a outros temas da Biologia e elaborar estratégias para abordar concepções alternativas dos estudantes. Nesse sentido, a situação pode ser ainda mais desafiadora para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, porém um processo formativo que enfocou a Evolução de forma interdisciplinar e aproveitou o Conhecimento Pedagógico bem desenvolvido se mostrou promissor (artigo 8).

SUMÁRIO

Os estudos demonstram a forte influência positiva de iniciativas de formação para o desenvolvimento do CPCevo dos professores envolvidos em tais processos (artigos 2, 3, 5, 8 e 12). A formação inicial se beneficia de abordagens de temas específicos aliados ao desenvolvimento de estratégias e recursos didáticos. Já na formação continuada, reflexão sobre as práticas docentes são mais efetivas (artigo 8). Professores iniciantes muitas vezes possuem menor segurança e recorrem a abordagens mais tradicionais para a temática evolução. Enquanto professores mais experientes tendem a mobilizar melhor seu CPCevo, utilizando estratégias diversificadas e promovendo maior interação com os alunos. No entanto, a experiência por si só não garante o desenvolvimento do CPC e a formação contínua é essencial (artigo 12).

COMENTÁRIO FINAIS

A análise articulada dos estudos forneceu subsídios relevantes para processos de formação enfocando o CPCevo. A formação inicial se beneficia de abordagens de temas específicos aliados ao desenvolvimento de estratégias didáticas. Na formação continuada, emergiu a potência da reflexão sobre as próprias práticas dos professores. Demonstrou-se ainda que os conhecimentos dos estudantes e do contexto são fundamentais ao pensarmos no CPCevo.

Para este estudo, não investigamos assuntos específicos dentro da temática "Evolução", como "Seleção Natural". Provavelmente, essa nova abordagem aumentará as ocorrências de artigos e a indicamos como um complemento relevante do presente estudo. Outro aprofundamento importante refere-se à ampliação dos buscadores e fontes de pesquisa utilizados. Especialmente para o contexto brasileiro, recomendamos que repositórios, como o Banco de Teses da CAPES, sejam incluídos em futuras investigações.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

RELELA, M. E.; MAVURU, L. Life Sciences Teachers' Pedagogical Content Knowledge When Addressing Socioscientific Issues in The Topic Evolution. **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, v. 22, n. 5, p. 302-318, maio 2023. http://dx.doi.org/10.26803/ijlter.22.5.15.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher, Thousand Oaks, California**, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1175860. Acesso em 10 mar. 2025.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. http://dx.doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411.

TREMBLAY-GAGNON, D.; BORGES, C.; TARDIF, M. From Teacher Education to Teachers' Work: The Knowledge of Students. **Canadian Journal for New Scholars in Education**, v. 13, n. 1, 2022. Disponível em: https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/73387. Acesso em 10 mar. 2025.

WAUGH, A. H.; GREEN, K. E.; ANDREWS, T. C. How do Early-career Biology Faculty Develop Pedagogical Content Knowledge? Exploring Variation and Longitudinal Development. **CBE—Life Sciences Education**, v. 24, n. 1, 2025. http://dx.doi.org/10.1187/cbe.24-08-0211.

SUMÁRIO

60

Pércia Paiva Barbosa
Suzana Ursi

DESAFIOS CLIMÁTICOS E A FORMAÇÃO DOCENTE:
A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DOS CONHECIMENTOS BASE PARA O ENSINO DE ECOLOGIA

RESUMO

As mudanças climáticas exigem ações urgentes. Logo, acredita-se que o ensino de Ecologia pode auxiliar na mitigação desses e de outros desafios. Para isso, um olhar atento à formação dos educadores é fundamental. Assim, esta pesquisa investiga os Conhecimentos Base (CB) presentes em quatro aulas de Ecologia de um curso de Licenciatura em Ciências à distância. Por meio de uma abordagem qualitativa, analisou-se os recursos utilizados pela formadora (autora das aulas) no Ambiente Virtual de Aprendizagem com o objetivo de identificar os CB (segundo Shulman, Koehler e Mishra) que poderiam ser mobilizados pelos licenciandos.

Os resultados mostraram que o Conhecimento do Conteúdo (CCon) predominou, sendo que outros conhecimentos foram abordados em frequência inferior a 12% do total. A pesquisa destaca a importância de uma formação docente que contemple não apenas o domínio do conteúdo, mas outros conhecimentos igualmente importantes para as práticas pedagógicas. Ainda, a investigação aponta a necessidade de os cursos à distância incluírem atividades de campo, visando a sensibilização e a compreensão mais aprofundada da Ecologia por parte dos futuros professores. Por fim, ressalta-se a necessidade de integração dos CB ao longo da formação docente, tendo em vista as necessidades atuais do ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Licenciatura; ensino de Ecologia; conhecimentos docentes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

As temáticas ecológicas fazem parte dos tópicos integrantes das grandes áreas Ciências e Biologia, sendo fundamental a presença desses assuntos durante o ensino, especialmente quando se pensa nas urgências ambientais (como a emergência climática) às quais estamos submetidos. Assim, a formação de professores cumpre uma importante função para a conscientização e educação dos estudantes nas escolas, possibilitando o desenvolvimento de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade (Krizek; Muller, 2021). Apesar disso, as aulas têm acontecido de forma "memorística", despertando pouco interesse dos educandos (Favoretti *et al.,* 2020). Nesse sentido, universidades e formadores de professores possuem uma destacada responsabilidade, especialmente relacionada ao desenvolvimento dos conhecimentos necessários ao futuro educador, preparando-os para o adequado ensino dos tópicos ecológicos.

Entre os conhecimentos necessários para a prática pedagógica de um professor, Shulman (1987) cita: i) o *Conhecimento do*

Conteúdo (*CCon*); ii) o *Conhecimento Pedagógico Geral* (*CPG*); iii) o *Conhecimento do Currículo* (*CCur*); iv) o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (*CPC*); v) o *Conhecimento dos Alunos e suas características* (*CAlu*); vi) o *Conhecimento do Contexto Educacional* (*CCEd*); e vii) o *Conhecimento dos Fins Educacionais* (*CFEd*). De acordo com o autor, esses "Conhecimentos Base" (CB) são fundamentais para o ensino dos variados tópicos, tendo em vista as especificidades dos alunos e dos contextos educativos. Com o avanço tecnológico, outros CB foram incorporados à prática docente, entre os quais Koehler e Mishra (2008) citam: viii) o *Conhecimento Tecnológico* (*CTec*); ix) o *Conhecimento Tecnológico do Conteúdo* (*CTCon*); x) o *Conhecimento Tecnológico Pedagógico* (*CTPed*); e xi) o *Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo* (*CTPC*).

Diante desses aspectos, surgem questionamentos sobre quais Conhecimentos Base estão sendo abordados na formação inicial de professores de Ciências e Biologia, especialmente em relação aos tópicos ecológicos, uma vez que estudos têm demonstrado a relevância desses conhecimentos para o processo de ensino-aprendizagem (como o trabalho de Daehler *et al.,* 2015). Nesse contexto, na presente pesquisa espera-se investigar quais CB são abordados em aulas de Ecologia, integrantes de uma disciplina de um curso de Licenciatura à distância.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa, de abordagem qualitativa (Lankshear; Knobel, 2008), investiga-se quatro aulas de Ecologia presentes em uma disciplina (*Biologia Geral*) integrante da grade curricular de um curso de Licenciatura à distância, entre os anos de 2014 e 2018. A disciplina em questão compunha o ciclo básico do referido curso (dois anos iniciais) e abordou diferentes conteúdos de Biologia ao

longo de 28 aulas, totalizando sete semanas. No entanto, as temáticas ecológicas aqui investigadas estavam contempladas nas aulas 25 a 28, na Semana 7. A professora autora dessas aulas possuía, na época do curso, Graduação na área de Ciências Biológicas, Mestrado e Doutorado acadêmicos em Ecologia, atuando como pesquisadora desse campo. Ainda vale ressaltar que, após o ciclo inicial, o licenciando poderia escolher uma das quatro habilitações disponíveis para atuação docente: ensino de Biologia, de Química, de Física ou de Matemática. Assim, caso optasse por qualquer uma dessas três últimas áreas, ele não teria outra oportunidade, durante o curso, de aprender sobre os tópicos ecológicos. A Quadro 1, abaixo, apresenta uma síntese dos conteúdos e dos recursos utilizados nas aulas de Ecologia:

Quadro 1 – Síntese das aulas de Ecologia e dos recursos do AVA utilizados

Aula 25	Videoaula e texto base: *Organismos, fatores limitantes e nichos ecológicos* + vídeo de apoio sobre a aula.	Aula 28	Videoaula e texto base: *Causas e mitigação de impactos ecológicos* + vídeo de apoio sobre a aula.
Aula 26	Videoaula e texto base: *Populações e comunidades* + vídeo de apoio sobre a aula.	Aula 27	Videoaula e texto base: *Ecossistemas* + vídeo de apoio sobre a aula.
Outros	Vídeo e texto adicional de apoio; filme sobre a temática das aulas; *sites* de apoio (1, 2 e 3); tarefa designada: desenvolvimento de portfólio abordando os temas tratados nas aulas.		

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Para identificar os Conhecimentos Base (CB) - conforme descritos por Shulman (1987) e Koehler e Mishra (2008), foram analisados todos os recursos utilizados pela educadora ao longo das quatro aulas no AVA, totalizando 18 materiais (Quadro 1 – obs.: o filme não foi incluído por não estar disponível no momento da investigação). Neste quadro, ao acessar cada recurso (por exemplo, um texto base ou uma videoaula), todo o seu conteúdo era lido e/ou assistido na íntegra, detectando-se os conhecimentos potencialmente presentes e que poderiam ser mobilizados pelos licenciandos. Na análise,

considerou-se: i) *CCon* atividades que apresentavam informações sobre os conteúdos da área de Ciências e/ou Biologia; ii) *CPG*: atividades que apresentavam informações sobre aprendizagem geral; iii) *CCur*: atividades que apresentavam informações curriculares de Ciências e Biologia; iv) *CPC*: atividades que relacionavam um conteúdo específico às possíveis formas de ensiná-lo; v) *CAlu*: atividades que apresentavam informações que permitiam ao licenciando conhecer seus futuros alunos; vi) *CCEd*: atividades que apresentavam informações sobre a escola local e no contexto brasileiro; vii) *CFEd*: atividades que apresentavam informações sobre os objetivos do ensino e da Educação; viii) *CTec*: conforme Alayyar *et al.* (2012), por se tratar de um curso à distância, considerou-se que todos as atividades eram capazes de desenvolver este CB; ix) *CTPEd*: atividades que apresentavam informações sobre como a tecnologia pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem; x) *CTCon*: atividades que apresentavam informações sobre como a tecnologia auxilia o desenvolvimento das áreas de Ciências e Biologia; xi) *CTPC*: atividades que relacionavam um conteúdo específico às possíveis formas de ensiná-lo com uso de tecnologias. Por fim, contabilizou-se em quantos recursos cada CB foi detectado verificando, a partir de quantificações simples, a frequência em que eram empregados nas aulas.

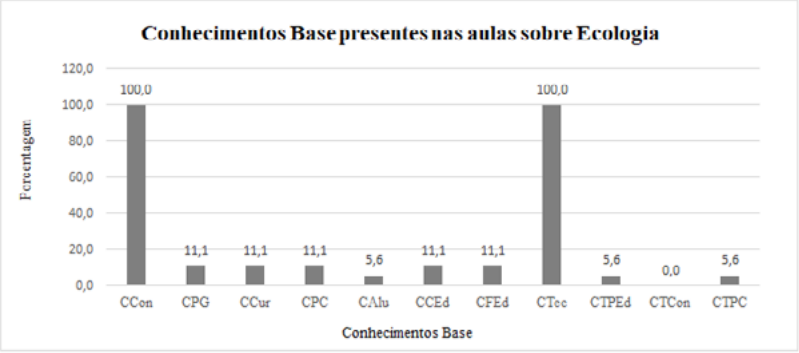
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das análises, detectou-se que todos os recursos do AVA utilizados pela formadora abordaram, principalmente, o *CCon*. Outros conhecimentos (como o *CPG*, o *CCur*, o *CPC*, o *CCEd* e o *CFEd*) foram identificados em segundo plano, sendo que, alguns destes nem sequer foram detectados (como o *CTCon*). Como explicado anteriormente, dado que as aulas ocorreram à distância, considerou-se que todos os recursos do AVA poderiam mobilizar o *CTec* dos licenciandos. No entanto, acredita-se que a mobilização desse

SUMÁRIO

CB não tenha sido intencional por parte da educadora de Ecologia. A Figura 1 apresenta a porcentagem de cada conhecimento identificado nas quatros aulas analisadas.

Figura 1 - Porcentagem de Conhecimentos Base identificados nas aulas de Ecologia



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

A ênfase da educadora no desenvolvimento do *CCon* pelos licenciandos não deve ser vista negativamente, pois está alinhada com a literatura. No entanto, conforme Daehler *et al.* (2015), é importante que os outros CB também sejam abordados de maneira integrada ao longo da formação docente, para que o futuro professor desenvolva práticas pedagógicas mais adequadas às exigências atuais do ensino, especialmente de Ecologia, que demanda uma abordagem para além dos aspectos conceituais. Considerando que as quatro aulas sobre Ecologia seriam as únicas oportunidades para os licenciandos das habilitações de Física, Química e Matemática se aprofundarem no tema e que, no Ensino Fundamental II, o ensino de Ciências, incluindo Ecologia, pode ser ministrado por professores das duas primeiras áreas citadas, pode-se argumentar que a abordagem ecológica tenha sido insuficiente. Isso pode ter comprometido o desenvolvimento do *CCon* desses licenciandos, especialmente em relação aos conteúdos procedimentais e atitudinais, igualmente importantes para o ensino das temáticas ambientais (Seniciato;

Cassavan, 2004). Acredita-se que abordagens alternativas, como aulas de campo, seriam necessárias, mas provavelmente devido à carga horária e à formação acadêmica da educadora, as escolhas pedagógicas priorizaram o conteúdo conceitual. Essa ênfase pode ter gerado uma visão equivocada nos licenciandos sobre o que é essencial para o ensino de Ecologia, perpetuando o ciclo de aulas teóricas e conteudistas dessa área e contribuindo para o insucesso desta nas escolas, como relatado por alguns pesquisadores, como Krizek e Muller (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresenta reflexões sobre a formação docente para o ensino de Ecologia, temática importante para o desenvolvimento de cidadãos conscientes de seu papel, tendo em vista o atual contexto de emergências climáticas enfrentado pela humanidade. Nesse sentido, acredita-se ser crucial que a formação docente contemple o desenvolvimento dos diferentes Conhecimentos Base, permitindo que os futuros educadores adotem abordagens mais alinhadas aos ideais contemporâneos do ensino de Ciências e Biologia. Ainda, no contexto dos cursos à distância, é fundamental a diversificação das estratégias didáticas, evitando-se o uso excessivo de videoaulas e de materiais de leitura, que podem induzir uma postura passiva nos futuros professores.

REFERÊNCIAS

ALAYYAR, G. M.; FISSER, P.; VOOGT, J. Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers: support from blended learning. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 28, n.8, p.1298-1316, 2012. DOI:10.14742/ajet.773.

DAEHLER, K.R.; HELLER, J. I.; WONG, N. Supporting growth of Pedagogical Content Knowledge in Science. *In*: BERRY, A.; FRIEDRICHSEN, P.; LOUGHRAN, L. (Eds.). **Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education**. Routledge: NewYork, 2015, p. 45-59. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283667351. Acesso em: mar. 2025.

FAVORETTI, V.; SILVA, V.V.; LIMA, R. A. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. **ACTIO**, v. 5, n. 1, p. 1-18, 2020. DOI: 10.3895/actio.v5n1.10077.

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. V. Desafios e potencialidades no Ensino de Ecologia na Educação Básica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n. 1, p. 700-720, 2021. DOI: http://doi.org/10.46667/renbio.v14i1.401.

KOEHLER, M. J., MISHRA, P. Introducing TPCK. In: AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.) **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators**. New York: Routledge, 2008, pp. 3–29. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242385653 . Acesso em: mar. 2025.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica: do projeto à implementação**. (Trad.M.F.Lopes). Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

SENICIATO, T.; CASSAVAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do fundamental. Ciência & Educação, v. 10, p. 133-147, 2004. https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100010.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**. V. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

61

Aline da Costa Silva
João Rodrigo Santos da Silva

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR:
SUBSÍDIOS E FUNDAMENTOS PARA FORMAÇÃO DE EDUCADORES CRÍTICOS - UMA PROPOSTA DE CURSO DE EXTENSÃO

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo ser trabalhada de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Dessa forma, a Escola Básica não pode se omitir, a EA é um direito de todo estudante. Contudo, na prática e na maioria das vezes, a EA não tem um papel de relevância dentro das escolas. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo

apresentar uma proposta de curso de extensão universitária sobre a temática e o ensino de EA, voltado especificamente para a formação de educadores escolares (professores e outros profissionais de ensino). Espera-se que o curso proposto, possa sensibilizar e contribuir com a formação de educadores ambientais críticos, sobretudo, que acreditem na potencialidade da EA escolar como ação social e política de fundamental importância para reversão da crise ambiental que vivemos (e sofremos).

Palavras-chave: educação ambiental; formação de professores; projeto de extensão.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA:
APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei Federal N° 9.795/99, entende-se por Educação Ambiental (EA) todos 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, Art.1°). A PNEA também descreve que a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo ser trabalhada de forma articulada, compreendendo todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Brasil, 1999).

No que diz respeito a EA em caráter formal, desenvolvida pelas instituições de ensino, como é o caso das escolas básicas, a PNEA enfatiza que a EA deve ser desenvolvida de forma obrigatória,

SUMÁRIO

como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis, ciclos e modalidades de ensino. Contudo, na educação básica, não se recomenda que a EA seja desenvolvida como uma disciplina específica do currículo (Brasil, 1999), pois é uma prática associada à construção de valores. Nesse contexto, todos os professores da educação básica, do ensino infantil ao ensino médio, devem (ou deveriam) em algum momento do processo educativo, direcionar sua prática pedagógica para trabalhar questões associadas à EA.

Nesse contexto, o antigo e o atual documento orientador da educação nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), respectivamente, também apresentam uma preocupação com a importância do desenvolvimento da EA no ensino escolar.

Em 1998, os PCN incorporaram a temática "meio ambiente" como um dos 6 temas transversais da educação brasileira (eram eles: Ética, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo, Saúde e Pluralidade Cultural). Segundo os PCN, os temas transversais são temáticas de significância e debate consideradas urgentes e necessárias ao bem-estar, à democracia e à cidadania das sociedades contemporâneas, sendo fundamental a discussão crítica é direcionada dessas temáticas dentro das escolas básicas (Brasil, 1998).

Já em 2017, com a promulgação da BNCC, houve algumas alterações na nomenclatura. Os "Temas Transversais" passaram a ser denominados "Temas Contemporâneos Transversais (TCT)". E a partir de então, a temática "Educação Ambiental" (e não mais "Meio Ambiente") passou a constituir um dos 15 novos TCT propostos pela BNCC (Brasil, 2019).

No entanto, é importante ressaltar, que apesar das legislações e documentos orientadores apontar diretrizes substanciais

para seu desenvolvimento, a formação docente é uma questão que merece atenção, ainda mais diante da necessidade e complexidade de abordar questões relacionadas à temática ambiental no contexto escolar. Em seu texto, a PNEA também orienta e incentiva a formação de cursos e qualificações que visam contribuir para a construção da identidade do professor básico como um educador ambiental em seu exercer pedagógico (Brasil, 1999). Todavia, na prática, a EA e suas temáticas associadas ainda continuam sendo pouco contextualizadas nas escolas. E quando presente, apresentam-se de maneira mais conservadora, do que crítica ou transformadora (Carvalho, 2012; Reigota, 2016).

Na prática também é muito comum o desenvolvimento da EA por meio da modalidade de projetos, que geralmente são promovidos por professores de ciências e biologia (Torzoni-Reis; Campos, 2015). Esses projetos, apesar de sua importância educativa, acabam por revelar uma fragilidade no ensino de EA dentro das escolas: a EA ainda é trabalhada por uma parcela pequena de professores, via de regra, docentes da área das Ciências da Natureza. Nos currículos acadêmicos dos cursos de licenciatura, voltados especificamente para a formação de educadores, não é incomum a EA ter pouco destaque. Consequentemente, a EA também não tem um papel de relevância nas práticas pedagógicas do ensino escolar. Por vezes, e dependendo do professor, a EA se faz presente (ou não).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como intuito apresentar uma proposta de curso de extensão sobre EA, voltado especificamente para a formação continuada de educadores que estão em exercício nas escolas básicas, de forma a contribuir com a mudança de pensamento e prática desses profissionais em seus contextos escolares.

SUMÁRIO

PROPOSTA DO CURSO DE EXTENSÃO: "EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR: SUBSÍDIOS E FUNDAMENTOS PARA FORMAÇÃO DE EDUCADORES CRÍTICOS"

OBJETIVO E METODOLOGIA

O Curso de Extensão "Educação Ambiental no Contexto Escolar: subsídios e fundamentos para formação de educadores críticos" será desenvolvido por meio de uma ação extensionista da Universidade Federal do ABC. Seu objetivo é possibilitar que os professores do ensino básico em exercício, de qualquer ciclo ou disciplina, possam conhecer, discutir a aprender sobre aspectos históricos, sociais, científicos e políticos relacionados à temática e o ensino de EA. O curso também poderá ser acessado por gestores e outros profissionais de ensino atuantes na educação básica, pois acredita-se que todos desempenham o papel de educador(a) no contexto escolar.

O curso será desenvolvido de maneira remota e on-line, possibilitando a participação de educadores de qualquer região do país, com momentos síncronos e assíncronos. A carga horária total do curso compreenderá 30 horas, sendo 18 horas síncronas e 12 horas assíncronas.

Os momentos assíncronos ocorrerão por intermédio de plataformas de sala de aula digital, como Google Sala de Aula, Equipe Teens ou softwares semelhantes. Pretende-se por meio do gerenciamento da sala de aula on-line, promover a interação entre os participantes e estabelecer a comunicação para o envio de orientações, materiais e atividades.

Os momentos síncronos ocorrerão por intermédio de plataformas de transmissão on-line, como Google Meet, Teens, Zoom ou softwares semelhantes. Pretende-se por meio da transmissão, desenvolver as temáticas de forma teórica e dialogada, interagir com participantes e também gravar a transmissão, para que o material seja utilizado em análise para fins de pesquisa. O curso contará com 8 Encontros Síncronos (ES), com duração de 2 horas e 15 minutos cada.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O Conteúdo Programático do curso contará com temáticas associadas à EA que serão planejadas pelos formadores e também com temas geradores (Quadro 1). Baseado nos pressupostos de Paulo Freire, os temas geradores compõem uma visão metodológica que leva em consideração a voz e contexto real de vida dos educandos no processo de aprendizagem (Costa; Pinheiro, 2013). Para Freire, a construção do conhecimento se dá de maneira dialógica, levando-se em consideração os saberes e necessidades de todos os envolvidos no processo educativo (Costa; Pinheiro, 2013). Nesse sentido, no curso de extensão, os temas geradores serão aqueles propostos pelos participantes. Antes do início do curso, os participantes inscritos serão convidados a responder um questionário de pesquisa, com perguntas sobre o que gostariam de aprender e/ou discutir no curso em relação à temática e o ensino de EA. As respostas dos participantes serão compiladas e analisadas de forma coletiva no 1° Encontro Síncrono (ES), de forma que a decisão dos temas geradores a serem estudados na formação seja resultado de uma discussão coletiva e democrática. Dessa forma, os participantes poderão se envolver e colaborar ativamente com a construção do Conteúdo Programático do curso.

Quadro 1 – Conteúdo Programático do Curso de Extensão

ES	Temáticas/Temas Geradores	ES	Temáticas/Temas Geradores
1	Conceito de Educação Ambiental (EA). Correntes filosóficas da EA.	5	Desenvolvimento Sustentável. Plano de Gestão Ambiental nas Escolas.
2	História da Educação Ambiental. Correntes filosóficas da EA.	6	Tema Gerador 1.
3	Macrotemas da EA: Mudanças Climáticas, Racismo Ambiental, Ecoansiedade e outros.	7	Tema Gerador 2.
4	Formação de Professores em EA. Atividades em EA aplicáveis em Sala de Aula.	8	Finalização e Avaliação do Curso.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

AVALIAÇÃO

O Curso de Extensão em Educação Ambiental contará com Atividades Processuais (atividades rápidas ao longo da formação) e uma Atividade Final. A Atividade Final será obrigatória para certificação do participante, podendo ser um Plano de Aula (para professores) ou um Plano de Ação (para demais profissionais da educação). O Plano de Aula ou Plano de Ação visa propor que o participante pense e planeja uma atividade na perspectiva da EA a ser realizada em seu contexto de atuação escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que a proposta de formação apresentada neste trabalho objetiva ser desenvolvida na perspectiva de

um Projeto de Extensão Universitária, ação que permite a interlocução e troca de saberes entre a academia e sociedade. Nesse sentido, a possibilidade de discutir esta proposta em eventos acadêmicos voltados à formação docente, oportuniza um momento de diálogo, construção e enriquecimento de práticas que visam reverberar na melhor qualificação dos profissionais que desenvolvem a EA dentro das escolas básicas. Pois como descreveu Torzoni-Reis e Campos (2015, p. 112), parafraseando Paulo Freire, a formação "não transforma a educação ambiental, sem ela, tampouco, a educação ambiental escolar pode ser transformada".

Desta forma, espera-se que o curso apresentado e proposto neste trabalho, possa sensibilizar e contribuir com a formação de educadores ambientais críticos, que acreditem na potencialidade da EA escolar como ação social e política para minimizar e reverter a crise ambiental que vivemos (e sofremos).

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Lei nº 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, 1999.

BRASIL**. Temas Contemporâneos Transversais na BNCC:** contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília: MEC, 2019.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental e a Formação do Sujeito Ecológico.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v.3, n. 2, p. 37-44, 2013. DOI: https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v3i2.20265.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?.** 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 2016.

TORZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. M. L. A formação inicial de professores no fortalecimento da educação ambiental escolar: contribuições da pedagogia histórico-critica. *In*: LOUREIRO, C. F. B.; LAMOSA, R. A. (org.). **Educação Ambiental no Contexto Escolar:** um balanço crítico da educação para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Quartet, 2015.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

62

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Samira da Silva Góis

CIÊNCIAS NATURAIS NO COTIDIANO INFANTIL:
ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM NA CRECHE OESTE

RESUMO

Este trabalho busca registrar as memórias docentes sobre as práticas educativas em ciências naturais realizadas na Creche Oeste da USP. A partir de entrevistas com professoras que atuaram na instituição, identificamos elementos fundamentais que contribuíram para a abordagem de temas científicos com crianças regularmente matriculadas na creche. Dentre eles, destacam-se a interação com espaços naturais, como a horta e a composteira, e a proximidade com museus e centros de pesquisa, que enriqueceram as experiências de aprendizagem. Os resultados evidenciam a importância desses aspectos para uma educação infantil que estimule a curiosidade científica e valorize o protagonismo das crianças.

Palavras-chave: educação infantil; ciências naturais; memória docente; espaços educativos; Aprendizagem significativa.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Creche Oeste, localizada na Cidade Universitária da Universidade de São Paulo (USP), foi, durante seus trinta anos de funcionamento, um espaço de referência na área de Educação Infantil. Reconhecida por seu compromisso com um atendimento qualificado a bebês e crianças pequenas, tornou-se um local privilegiado para a formação de professores, a atuação de estagiários de diversas áreas e a produção de conhecimentos pedagógicos inovadores. Seu impacto pode ser constatado em diversas pesquisas que evidenciam sua contribuição para a construção de práticas educativas voltadas à infância e ao ensino de ciências naturais (Anselmo (2018); Prado & Anselmo (2019); Silva (2019); Dominguez (2006); Gozzi (2005); Sekkel (2003)).

No que se refere à abordagem de temáticas científicas, havia várias práticas cotidianas que envolviam a exploração da horta, da composteira e do quintal, além de visitas a museus e centros de pesquisa. Diante disso, e com o intuito de preservar a memória dessa instituição como patrimônio cultural da USP, esta pesquisa investiga as memórias das docentes que atuavam com as crianças naquela instituição.

METODOLOGIA

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com docentes que atuaram na Creche Oeste até seu fechamento em 2017. A seleção dos entrevistados ocorreu por meio de contato direto com ex-professores, garantindo diversidade na experiência profissional. As entrevistas abordaram questões relacionadas às práticas educativas, interações com os espaços naturais e experiências com as crianças.

As entrevistas foram realizadas de duas maneiras distintas, presencialmente, registradas por gravação áudio visual, e de maneira remota, realizando a gravação da chamada de vídeo, posteriormente transcritas e submetidas à análise de conteúdo de Bardin (2016), que permitiu a identificação de categorias emergentes ligadas à interação com espaços educativos e aos impactos na aprendizagem infantil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Antes de apresentar as categorias, é fundamental esclarecer que sua definição emergiu do processo de codificação dos dados, conforme Bardin (2016). As respostas das docentes foram agrupadas a partir de recorrências temáticas, organizando-se em três eixos principais: (i) horta e composteira como espaços de aprendizagem, (ii) proximidade com museus e centros de pesquisa e (iii) protagonismo infantil e pedagogia da escuta.

HORTA E COMPOSTEIRA COMO ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM

As professoras destacaram a importância da interação das crianças com a horta e a composteira, que permitia vivências concretas sobre o ciclo dos nutrientes e os processos naturais.

"A composteira era um trabalho permanente, que estava presente em todos os horários. As crianças levavam cascas, reviravam o composto e observavam os pequenos animais que ali surgiam" (Participante A, 2024).

PROXIMIDADE COM MUSEUS E CENTROS DE PESQUISA

A localização da Creche Oeste possibilitou visitas a espaços científicos, ampliando o repertório investigativo das crianças.

"O Butantan, com os museus, Geociências, com um esqueleto de dinossauro, e até o bosque, onde observávamos animais e plantas" (Participante B, 2024).

PROTAGONISMO INFANTIL E PEDAGOGIA DA ESCUTA

O planejamento pedagógico era flexível e guiado pelos interesses das crianças, conforme apontado no Projeto Político Pedagógico da creche (COSEAS, 2013). Segundo Vieira, Carneiro e Costa (2021), a pedagogia da escuta é essencial para permitir que as crianças participem ativamente da construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As memórias docentes revelam como o ensino de ciências naturais na Creche Oeste era enriquecido pela interação com a natureza, pela investigação e pelo protagonismo infantil. O estudo reforça a importância de preservar e expandir iniciativas semelhantes, garantindo que a educação infantil favoreça a curiosidade científica.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

COSEAS. **Projeto Político Pedagógico da Creche/Pré-escola Oeste.** São Paulo: COSEAS, 2013.

VIEIRA, H. P.; CARNEIRO, E. S.; COSTA, F. A. J. A dialogicidade e a pedagogia da escuta na educação infantil. Fortaleza: **Ensino em Perspectivas**, 2021. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5984/5488. Acesso em: 18 jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

63

Gabriela de Paula Carvalho
Tathiane Milaré

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS:
REFLEXÕES SOBRE O ESCREVER EM CIÊNCIAS COM CRIANÇAS EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

RESUMO

Este trabalho procura analisar e discutir a manifestação do indicador de alfabetização científica "escrever em ciências" durante uma atividade de uma sequência didática investigativa com crianças de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. A proposição, implementação e avaliação de atividades investigativas de ciências nos primeiros anos podem enfrentar desafios relacionados à escrita, pois as crianças estão no início da alfabetização. Contudo, é possível iniciar o processo de alfabetização científica desde a entrada na escola, mesmo antes da leitura e escrita, já

que as crianças podem se expressar verbalmente, por gestos, desenhos ou outros registros.

Palavras-chave: ensino de ciências por investigação; indicadores de alfabetização científica; sequência didática; solo.

INTRODUÇÃO

Na fase inicial de escolarização, é importante que a criança tenha oportunidades de se envolver em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outras pessoas (Fracalanza, 1987). Segundo Carvalho *et al.* (2010, p. 13), o ensino de ciências nos anos iniciais permite que as crianças possam "discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará mais tarde ao conhecimento científico". Lorenzetti (2000, p. 77) apresenta a alfabetização científica 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".

A alfabetização científica pode ser estruturada e acompanhada por meio da manifestação de indicadores do processo, conforme apresentado por diferentes autores. Pizarro e Lopes-Júnior (2015) focalizam os anos iniciais do ensino fundamental, e propõem como indicadores: articular ideias; investigar; argumentar; ler em ciências; escrever em ciências; problematizar; criar e atuar. A proposição, implementação e avaliação de atividades investigativas de ciências visando contemplar esses indicadores nos primeiros anos pode envolver desafios no que se refere ao ler e escrever, visto que as crianças estão no início do processo de alfabetização. Apesar dos desafios, considera-se que o processo de alfabetização científica pode ser iniciado desde o ingresso da criança na escola, mesmo

antes do desenvolvimento da leitura e da escrita, pois as crianças podem se expressar verbalmente, por gestos ou por meio de desenhos, ou outros tipos de registros.

Neste trabalho, será dado enfoque ao indicador escrever em ciências (Pizarro; Lopes-Júnior, 2015, p. 233). Escrever em ciências envolve a "produção de textos pelo aluno que considera não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo" (p. 234).

Como o indicador escrever em ciências se manifesta com crianças em processo de alfabetização? Em busca de respostas, o objetivo deste trabalho é analisar e discutir a manifestação desse indicador de alfabetização científica durante uma atividade da sequência didática investigativa com crianças de uma turma do 1º ano do ensino fundamental.

METODOLOGIA

A sequência didática foi baseada na continuação da história "A Semente da Verdade" (Secco, 2001). Na história, o imperador Khai, tataraneto do grande jardineiro Thai, enfrentava dificuldades com a seca e o calor no reino. Ao pesquisar sobre plantas, lembrou-se das habilidades de seu tataravô e percebeu que o conhecimento sobre jardinagem havia se perdido. Para resolver o problema, Khai coletou amostras de solo e, sem saber muito sobre o assunto, pediu ajuda para as crianças: "Em qual tipo de solo o feijão se desenvolve melhor?".

Para conduzir as crianças na busca de respostas, foram propostas atividades experimentais investigativas sobre observação de solos e germinação. Outras atividades envolveram desenhar,

colorir, recortar e colar imagens sobre os processos realizados na ordem correta.

A sequência didática investigativa foi desenvolvida com 25 crianças de uma escola pública do interior de São Paulo, em um período de 16 horas, distribuídos em seis dias. A pesquisa foi apreciada pelo Comitê de Ética e registrada pelo CAAE n.º 75574723.8.0000.5504.

Ao realizar gravações, com auxílio de câmeras e gravadores, dos grupos de crianças no decorrer das atividades foi possível analisar registros audiovisuais, nos quais foram coletados dados de gestos, interações, discussões e observações das crianças, sendo transcritos posteriormente.

A atividade, para analisar o indicador escrever em ciências, envolveu observar e registrar amostras de solo. A sequência didática foi adaptada para permitir que as crianças se expressassem verbalmente e por meio de desenhos. Os desenhos foram analisados com base nas formas de representação e nas cores utilizadas.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

A professora, ao questionar "Em qual tipo de solo o feijão se desenvolve melhor?", obteve respostas das crianças relacionadas à umidade do solo, como "Solo seco", "Solo que tem água", "Sol e água" e "Solo molhado". Nenhuma hipótese mencionou tipos de solo como areia ou terra.

Para realizar a atividade, foi necessária uma folha em que havia os locais demarcados, para colocar as amostras de solo coletadas pelo imperador em diferentes lugares dos reinos. Haviam cinco amostras, sendo elas: terra e húmus; areia e húmus; terra e areia; terra; areia. Além dessas amostras, tiveram duas que representavam

um solo contaminado através da mistura de terra com detergente e terra com óleo. As crianças receberam as lupas, foram auxiliadas sobre o manuseio e observaram os solos, sendo questionadas sobre o que seria cada amostra. No reconto havia os seguintes questionamentos e instruções (Quadro 1).

Quadro 1 - Recorte do reconto, descrição da atividade investigativa desenvolvida

EM GRUPO DE ATÉ 5 ALUNOS, ANALISEM OS SOLOS DISTRIBUÍDOS NA FOLHA PELA PROFESSORA COM AJUDA DAS LUPAS.
1. **O QUE VOCÊ OBSERVOU?**
2. **DO QUE OS SOLOS SÃO FORMADOS?**
3. **OS SOLOS SÃO FEITOS DE APENAS UM MATERIAL?**
DESENHE A DIFERENÇA QUE ENCONTROU ENTRE OS SOLOS NA FOLHA ENTREGUE PELA PROFESSORA.

Fonte: autora (2025).

As crianças não conseguiram ampliar o repertório para além do que foi mencionado durante a discussão, mas a possibilidade de visualização e manipulação das amostras evidenciou a importância da observação e do concreto. Para contextualização e atribuir elementos lúdicos às atividades práticas, foram dados os seguintes nomes aos locais dos quais as amostras haviam sido obtidas: Alto da colina (composta por terra e húmus), Pé da Montanha (terra e areia), Deserto dos Camelos (areia), Bosque Noturno (areia e húmus), Morro das Borboletas (terra), Vila 1 (terra e detergente), Vila 2 (terra e óleo). Com a atividade, as crianças tiveram a oportunidade de observar as diferenças e semelhanças entre as amostras, com a intenção de investigar quais os conhecimentos e as percepções seriam levantadas em relação aos solos.

Enquanto as amostras eram distribuídas nos grupos pela professora e pela pesquisadora, uma das crianças exclamou inicialmente: "terra, mais terra... terra?". E, conclui: "Não, terra seca, terra preta, terra molhada". Ao observar as amostras, no início, a criança não entendia o porquê de "mais terra". Havendo somente dois tipos,

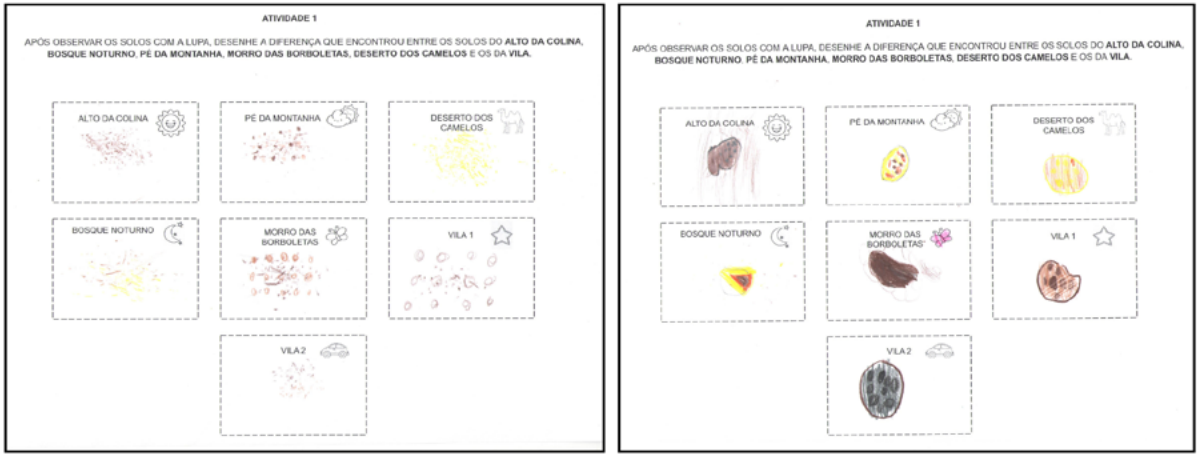
SUMÁRIO

o solo seco e o molhado, o que mais haveria de ser explorado? Em seguida, percebe outras diferenças: seca, preta, molhada.

Durante a observação das amostras de solo com as lupas, as crianças, nos grupos, manipularam as lupas e as amostras e conversaram sobre o que observavam, compartilhando com os colegas, suas descobertas, como a presença de pedrinhas, cabinhos, raízes, areia.

Nesse contexto, a professora retoma o que foi realizado e desenvolve argumentos que indicam que as amostras de solo diferem porque possuem textura e cor diferentes. Observa-se que as atividades contribuíram para a construção da ideia de haver diferentes materiais nas amostras de solo, evidenciadas nos desenhos das crianças que indicaram ao traçar diferentes tamanhos de bolinhas, que seria a percepção do tamanho das partículas de cada amostra de solo, as cores de lápis em tons de marrom para representar a terra e tons de amarelo para a areia (Figura 1).

Figura 1 - Registro de duas crianças



Fonte: arquivo próprio (2025).

Ao analisar os registros, é possível notar as semelhanças dos desenhos, como na amostra da "vila 2", terra e óleo, representadas pela cor preta, pois a mistura tinha essa característica mais escura. O solo do "deserto dos camelos" foi representado por vários pontinhos, predominantemente amarelos, para representar a areia. O solo do "bosque noturno" foi representado por uma mescla entre pontinhos amarelos e marrons, característica da mistura entre areia e húmus. Portanto, através dos desenhos é possível identificar o desenvolvimento do conhecimento científico sobre os tipos de solos, considerando esses registros como um indicador que contempla o "escrever em ciências".

Portanto, ao analisar os dados coletados, através dos indicadores de Pizarro (2015), foram identificadas lacunas nos indicadores em relação aos anos iniciais. Assim, a pesquisa propõe manifestar a presença do conhecimento científico, por meio de uma perspectiva expandida, que inclui o escrever em ciências manifestadas através dos registros verbais e desenhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dois tipos de registros mencionados, foi possível coletar, analisar e identificar o desenvolvimento do conhecimento científico no decorrer da sequência didática. A aquisição das inúmeras linguagens da ciência (Lemke, 1990) permite uma relação direta com a cultura científica, pois os alunos aprendem novas formas de comunicação e desenvolvem habilidades de observação, descrição, comparação, explicação, as quais contribuem para a emergência da linguagem científica e, consequentemente, a aquisição da ciência como forma de cultura (Roth; Lawless, 2002 *apud* Moraes, 2014).

Dessa forma, mesmo nas fases iniciais de alfabetização, é possível e fundamental iniciar o processo de alfabetização científica. Através da implementação da sequência didática investigativa, utilizando a história "A Semente da Verdade", foi possível estimular a curiosidade, a investigação e a produção de registros de conhecimento científico entre as crianças. As atividades de observação, registro de amostras de solo por desenhos, proporcionam a articulação de saberes prévios e novos, permitindo que as crianças se envolvessem de forma significativa com o conteúdo científico.

A pesquisa também revelou a importância de práticas pedagógicas interdisciplinares que permitam às crianças explorar o conhecimento científico de maneira lúdica e contextualizada. Assim, os resultados apontam para a relevância de se considerar o "escrever" em ciências, com base nos registros orais e gráficos, como indicador de desenvolvimento do pensamento científico desde os anos iniciais.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

As autoras agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento de pesquisa (Processo nº 2023/08787-1).

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de; RICARDO, E. C; SASSERON, L. H.; ABIB, M. L. V. dos S; PIETROCOLA, M. **Ensino de Física**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** 2000. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2000. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79312/161264.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 fev. 2025.

MORAES, F. **Os Desafios e as Possibilidades de Ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Investigação com Professores.** Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/115672. Acesso em: 27 ago. 2025.

PIZARRO, M. V.; LOPES-JUNIOR, J. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, 3 jun. 2016, p. 208. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208.

SECCO, E. P. **A semente da Verdade - Um conto folclórico oriental sobre ética e honestidade.** 2ª edição. Melhoramentos, 2001.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

64

Luciana Cavalcante Carneiro
Marcelo Tadeu Motokane

RUPTURAS E RESISTÊNCIAS:
REFLEXÕES A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR SOBRE CANNABIS

RESUMO

O objetivo deste trabalho é relatar a experiência pedagógica de um minicurso de Biologia, oferecido em uma instituição estadual de ensino, destinado a alunos do ensino médio, a partir de uma abordagem interdisciplinar sobre as plantas do gênero *Cannabis ssp*. As atividades foram planejadas e conduzidas por licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP), como parte de um estágio curricular. Ao questionar uma prática educativa baseada na suposta neutralidade da Ciência e na perpetuação das relações de poder, a Alfabetização Científica delineada neste relato busca construir pontes para rupturas políticas e oferecer

oportunidades que fomentem a emancipação social de juventudes marginalizadas. Para além de perspectivas moralistas e segregacionistas, a experiência vivenciada se apresenta como uma possibilidade de revelar trajetórias que, assim como a Cannabis, foram historicamente submetidas à subalternidade racial.

Palavras-chave: ensino de biologia; relações étnico-raciais; emancipação social.

INTRODUÇÃO

Designadas por outros nomes, como marijuana, fumo de angola, hashish, e ganja, as sementes de maconha chegaram ao território brasileiro por meio de africanos arrancados de suas terras. Paralelamente, suas fibras de cânhamo eram utilizadas na confecção de velas e cordas das embarcações lusófonas, tornando-se, assim, um recurso de interesse comercial para a Coroa Portuguesa até o século XVIII. Não demorou para que o uso da planta fosse assimilado por algumas etnias indígenas brasileiras e se disseminasse entre grupos de trabalhadores, com maior concentração nas regiões Norte e Nordeste do país (Souza, 2015).

Medidas severas para reprimir o consumo de maconha ocorreram principalmente a partir da II Conferência Internacional do Ópio em Genebra na década de 1924, a qual considerou a planta mais perigosa do que o ópio. Assim, a maconha transfigurou-se como vilã nos discursos hegemônicos, sendo associada "aos negros e mulatos e à bandidagem" (Saad, 2019, p. 17). Com isso, as populações negras foram cooptadas pelas narrativas eugenistas de criminalização e tornaram-se alvos históricos de medidas de contenção e encarceramento empreendidas pela guerra às drogas (Souza, 2015, p. 16).

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Reconhecendo o potencial interdisciplinar de se explorar a Biologia floral, evolutiva e alguns efeitos neurofisiológicos da *Cannabis ssp.*, o relato de experiência tem como objetivo apresentar a aplicação de uma sequência didática sobre o tema *Cannabis ssp.* no ensino de Biologia, relacionando dimensões biológicas, históricas e sociais, com vista a estimular o desenvolvimento de habilidades e competências científicas e a construção de pensamento crítico que aponte para a emancipação social.

ATORES E CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA

A sequência didática foi desenvolvida como parte de um projeto avaliativo de uma disciplina do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (SP) no ano de 2018. O projeto foi implementado em uma instituição escolar estadual situada próxima ao bairro onde se localiza a universidade, mas caracterizada por uma realidade socioeconômica distinta, com predominância de famílias de baixa e média renda. Ocupada por uma juventude majoritariamente negra, a instituição escolar apresenta um contexto sociocultural complexo e polissêmico, imerso em um cenário fortemente influenciado pela proximidade do comércio ilegal de drogas e pela perpetuação de um imaginário social que historicamente associa a população negra ao crime e às drogas.

A EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA E SEU EMBASAMENTO TEÓRICO

O minicurso intitulado "Ciência da Cannabis: um assunto bem bolado" foi planejado a partir de um levantamento prévio realizado na escola, no qual alguns alunos participaram espontaneamente, registrando suas curiosidades sobre o tema. Tais questionamentos foram organizados em duas principais áreas: a criminalização da Cannabis e os efeitos fisiológicos decorrentes de seu uso.

O minicurso foi realizado em 4 dias distintos, com duração média de 3 horas por dia, ocorrendo no contraturno pedagógico da escola. No último dia, os alunos foram levados para a sala de microscopia do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP). A fim de privilegiar algumas discussões teóricas sobressalentes, apenas o 1º e 2º dia serão descritos sinteticamente nos quadros 1 e 2 a seguir, respectivamente.

Quadro 1 - Síntese das características do primeiro dia do minicurso

Tópico	Descrição
Tema	Política de criminalização da Cannabis no Brasil e efeitos neurofisiológicos com enfoque no THC e seus impactos na saúde
Objetivo geral	Compreender os processos históricos relacionados à criminalização da maconha no Brasil, analisando sua relação com a origem e o uso histórico-cultural da Cannabis, e explorar seus efeitos no organismo, com ênfase nos aspectos neurofisiológicos
Conteúdos abordados	Brasil colonial; Racismo estrutural; Efeitos das principais substâncias ativas da Cannabis; morfofisiologia do encéfalo.

Etapas da sequência	Contextualização: apresentação de duas músicas pertencentes ao rap brasileiro do cantor MV BILL Leitura e análise de trechos sobre a Lei de entorpecentes (BRASIL, 2006) Leitura e análise de texto sobre a origem da Maconha no Brasil elaborado pelas autoras Discussão dos dados a partir da questão: por quais razões a maconha é criminalizada no Brasil, a partir de uma perspectiva histórica e social? Análise crítica e discussão de uma notícia de jornal[6] sobre diferenças de abordagens policiais entre pessoas negras e brancas Aula expositiva e dialogada sobre os usos da Cannabis em culturas africanas com enfoque nos efeitos observados Aula expositiva e dialogada sobre os efeitos do THC[7] e CBD[8] Interpretação de esquema com áreas cerebrais com suas respectivas funções neurofisiológicas Correlação entre áreas cerebrais afetadas pela Cannabis e os efeitos do THC e CBD Conclusão e síntese de informações
Materiais e recursos	Textos impressos, projetor para apresentação de slides, lousa e giz de lousa.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Quadro 2 - Síntese das características do segundo dia do minicurso

Tópico	Descrição
Tema	A situação jurídica da Cannabis em outros países, sua biologia floral e reprodutiva
Objetivo geral	Relacionar o nível de qualidade psicoativa da Cannabis com sua situação jurídica, estabelecendo um paralelo com a biologia floral e os processos reprodutivos das angiospermas.

6 BIANCH, P. Caso Rafael Braga: Justiça nega liberdade a catador condenado por tráfico. Notícias UOL, São Paulo, 8 ago. 2017.

7 THC significa Tetrahidrocanabinol (Gaoni; Mechoulam, 1964).

8 CBD significa Canabidiol (Adams; Hunt; Clark, 1940).

SUMÁRIO

Conteúdos abordados	Diferença entre criminalização, descriminalização e regulamentação; biologia floral e reprodutiva de angiospermas.
Etapas da sequência	Análise e discussão sobre o status legal da Cannabis em diferentes países Diálogo sobre as diferenças nas situações jurídicas da Cannabis e suas implicações na qualidade da substância comercializada De onde vem os efeitos psicoativos mais intensos? Aula expositiva sobre flores Elaboração de desenhos utilizando flores diversas como modelos, com a identificação de suas estruturas.
Materiais e recursos	Textos impressos, projetor para apresentação de slides, folhas sulfites, lousa e giz de lousa.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A Experiência pedagógica permitiu identificar a escola como um espaço ambíguo, multifacetado e permeado por vestígios de violência simbólica (Patto, 1990). Assim como evidenciado em suas narrativas, os participantes do minicurso foram estigmatizados por sua origem sociocultural, responsabilizados pelos gestores pedagógicos e marginalizados devido ao envolvimento implícito com *a Cannabis sativa L.* A institucionalização desses discursos concebe o indivíduo afastado de seu contexto social, dissociando-o das influências históricas e políticas que moldam sua trajetória (Patto, 1990).

Ao desmascarar os discursos racistas subjacentes às políticas de criminalização, modulou-se um espaço pedagógico dialógico, capaz de admitir que diferentes atores sociais estão situados sobre distintas formas de opressão (Valladares, 2021). Nesta direção, a Biologia enquanto experiência educativa, para além de sua herança histórica colonialista, pôde revelar dimensões materiais e simbólicos que perpetuam a manutenção do poder sobre identidades racializadas (Oliveira; Linsingen, 2019).

Ao se reconhecerem nas temáticas abordadas, os participantes revelaram suas trajetórias de vida, o que permitiu a estruturação

de um processo dialético na construção do conhecimento, caracterizado pela complementariedade da diversidade epistêmica (Oliveira; Linsingen, 2019). Nesse contexto, foi possível identificar fatores e condicionantes que sustentam a produção da subalternidade e da opressão, ao mesmo tempo em que se viabilizou a formação de um pensamento crítico sobre a própria Ciência e sobre como sua apropriação está intrinsecamente ligada à satisfação de determinados interesses sociais (Santos, 2009).

Ao incluir o conflito e a contradição política emergidos pelo tema, o Ensino de Biologia foi caracterizado por uma Alfabetização científica sedimentada pelas teorias críticas que visam a transformação e ruptura com as estruturas sociais vigentes, superando abordagens que consideram sujeitos como portadores de carências conceituais ou que objetivam apenas o desenvolvimento de habilidades investigativas validadas pela Ciência (Valladares, 2021).

Ao privilegiar espaços de pertencimento, incluindo a visita dos participantes a um laboratório da USP, e ao adotar uma abordagem voltada à redução de danos no consumo de *Cannabis sativa* L., fomentou-se uma atitude participativa. Esse movimento possibilitou o desenvolvimento de diversas habilidades, tanto aquelas relacionadas a práticas científicas—como a organização, classificação e análise de dados e a formulação de hipóteses—quanto à construção de um espaço voltado à formação humana, na qual, os sujeitos, ao se transformarem, adquiriram igualmente a capacidade de poder transformar o mundo (Santos, 2009).

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.; HUNT, M.; CLARK, J. H. Structure of cannabidiol, a product isolated from the marihuana extract of Cannabis sativa L. **Journal of the American Chemical Society**, v. 62, n. 1, p. 196-200, 1940. Disponível em: https://doi.org/10.1021/ja01858a058.

BIANCH, P. Caso Rafael Braga: Justiça nega liberdade a catador condenado por tráfico**. Notícias UOL**, São Paulo, 8 ago. 2017. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2017/08/08/caso-rafael-braga-justica-nega-liberdade-de-catador-condenado-por-trafico.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006.** Institui o Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 ago. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11343.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

GAONI, Y.; MECHOULAM, R. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. **Journal of the American Chemical Society**, v. 86, n. 8, p. 1646-1647, 1964. Disponível em: https://doi.org/10.1021/ja01062a046.

OLIVEIRA, M.; LINSINGEN, I. Reflexões acerca da educação CTS Latino-Americana a partir das discussões do grupo de pesquisa Dicite da UFSC. **Resistir,(re) existir e (re) inventar a educação científica e tecnológica**. UFSC/CED/NUP, 2019.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar:** histórias de submissão e rebeldia. 5. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1990.

SAAD, L. **"Fumo de negro":** a criminalização da maconha no pós-abolição. Edufba, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/32169/1/fumo-negro-RI.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025.

SANTOS, W. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sce.20301.

SOUZA, J. E. L**. Sonhos da diamba, controles do cotidiano: uma história da criminalização da maconha no Brasil republicano**. Scielo-edufba, 2015. https://doi.org/10.7476/9788523220235.

VALLADARES, L. Scientific literacy and social transformation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

65

Sabrina Paulino de Souza Maciel
Bruno Rafael Santos de Cerqueira

LEVANTAMENTO DAS PESQUISAS SOBRE OBJETOS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

RESUMO

Os museus têm ampliado seu papel educacional, superando as funções tradicionais de exposição. A interação com objetos nesses ambientes oferece oportunidades para o desenvolvimento de uma formação crítica, contribuindo para o fortalecimento da participação ativa dos indivíduos na sociedade. Este estudo, classificado como um "estado do conhecimento", analisa a produção científica recente sobre objetos em museus de ciências. Os dados foram coletados no Portal de Periódicos da CAPES, considerando artigos publicados entre 2014 e 2024. A string de busca "Museus de Ciências" culminou na seleção de 33 artigos que focam no uso

de objetos museais em contextos educacionais. Os resultados destacam que os objetos museais são elementos centrais na missão educativa dos museus, atuando como ferramentas para a compreensão do conteúdo abordado. No entanto, a pesquisa revelou uma lacuna na literatura: a ausência de estudos sobre serviços de empréstimo de objetos museais.

Palavras-chave: centros de ciências; estado do conhecimento; materiais educativos.

INTRODUÇÃO

Os processos educativos abrangem a Educação formal, com currículo e certificação, e a não formal, sem certificação e realizada em espaços como museus e ONGs (Jacobucci, 2008; Marandino, 2008). Apesar das diferenças, há intercâmbio entre essas áreas, como a presença de grupos escolares em museus, o que demanda maior diálogo entre professores e educadores para superar desafios (Almeida, 1997; Martins; Marandino, 2013).

Nos museus, a Educação Não Formal se destaca pelo tempo breve das visitas, pelo espaço tridimensional e pelo uso de objetos autênticos (Marandino, 2005; Van-Praet; Poucet, 1989). Desde a segunda metade do século XX, os museus ampliaram seu papel educativo com ações voltadas a escolas e formação docente (Gohn, 2009; Marandino, 2003).

Este trabalho busca identificar, por meio de revisão bibliográfica no portal da CAPES, tendências no âmbito das pesquisas no Brasil que tratam a Educação Não Formal em Museus de Ciências, com foco no papel dos objetos museais.

SUMÁRIO

METODOLOGIA

O presente estudo é classificado como um estado do conhecimento (Morosini; Fernandes, 2014). Para a realização da pesquisa, foram seguidas as quatro etapas propostas por Kohls-Santos e Morosini (2021) e Morosini (2015): bibliografia anotada, sistematizada, categorizada e propositiva, garantindo uma análise crítica e organizada do material selecionado.

A busca foi realizada em maio de 2024, exclusivamente no portal de Periódicos da CAPES, devido à sua relevância para a pesquisa acadêmica brasileira (Ramalho; Silva; Rocha, 2020). Utilizando o descritor "Museus de Ciências", foram encontrados 1038 artigos. Após filtragens para focar na Educação Não Formal e em Objetos Museais, restaram 33 artigos, selecionados por revisão dupla e validação conjunta.

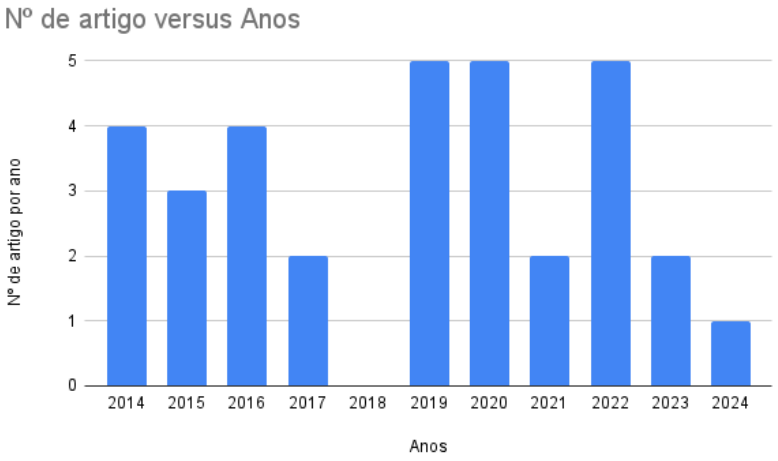
Os resultados, ainda iniciais, incluem informações sobre a distribuição anual das publicações, os periódicos onde foram divulgadas e as palavras-chave mais utilizadas, oferecendo uma visão das tendências e enfoques da pesquisa na área.

RESULTADO E DISCUSSÕES

A análise de números de artigos por ano revela o interesse acadêmico sobre o tema ao longo do tempo. Ao examinar esse aspecto, é possível identificar picos de interesse e períodos de maior produção científica. Conforme apresentado no gráfico 1.

SUMÁRIO

Gráfico 1 - Número de artigos publicados por ano



Fonte: Autoria própria (2025).

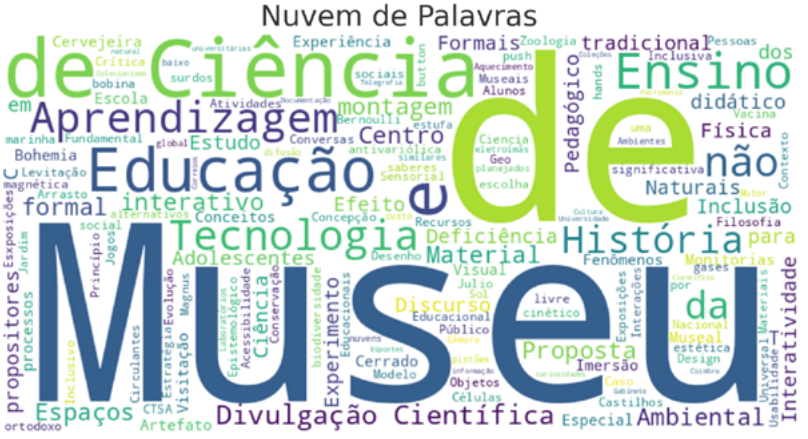
A análise da produção científica revela oscilações no interesse acadêmico por objetos museais, com picos em 2019, 2020 e 2022, cada um com cinco publicações, enquanto anos como 2018 não registraram estudos. Em 2024, apenas um artigo foi identificado até o momento da coleta. Apesar dessas variações, apenas 17% dos trabalhos abordam especificamente os objetos museais, evidenciando a escassez de pesquisas na área. Esse cenário dialoga com a observação de Gohn (1999) sobre a pouca atenção dada à Educação Não Formal no Brasil, frequentemente vista como secundária à Educação escolarizada.

As revistas *Scientia cum Industria* e *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* lideram em número de publicações sobre o tema, com cinco artigos cada, evidenciando a forte relação entre o ensino de Física e as discussões sobre Museus e Educação Não Formal (Almeida; Medeiros; Araújo, 2020). Além dessas, periódicos como *Actio* e outras revistas das áreas de educação, ciências humanas e museologia também contribuíram, ainda que com menor frequência.

Essa diversidade indica um campo interdisciplinar em crescimento, com predominância do viés do ensino de ciências e menor presença de abordagem interdisciplinar.

A análise das palavras-chave dos artigos, sintetizada em uma nuvem de palavras (figura 2), reforça a centralidade dos museus como espaços educativos (Marandino, 2008; Studart, 2005), com destaque para temas como tecnologia, interatividade e acessibilidade (Adelman; Falk; James, 2000; Aidar, 2019; Bizerra, 2009; Bucchi; Trench, 2014). Termos como "Adolescentes", "Alunos" e "Público" evidenciam o foco nos visitantes, sobretudo estudantes, enquanto palavras como "História" e "Ambiental" mostram o compromisso com a Educação Patrimonial e Ambiental (Marandino, 2003). Assim, percebe-se que os museus buscam se consolidar como espaços inclusivos, dinâmicos e formadores, embora o estudo dos objetos museológicos ainda demande maior aprofundamento na literatura científica.

Figura 2 - Nuvem de palavras referente ao estudo



Fonte: Autoria Própria (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo investigou a tendência das pesquisas sobre objetos museais em Museus de Ciências no Brasil, focando no campo da Educação Não Formal. Apesar de reconhecer a importância desses objetos como ferramentas educacionais interativas e facilitadoras da compreensão de conceitos complexos, a pesquisa identificou uma lacuna na literatura, por exemplo, o papel dos objetos na própria exposição e a falta de discussão sobre os serviços de empréstimo de objetos museais para uso fora do ambiente museal, como em salas de aula e outras atividades educativas. Essa limitação restringe a compreensão do potencial educativo dos objetos em contextos formais e não formais. Os resultados destacam a necessidade de expandir as pesquisas para explorar como os objetos são integrados em práticas educativas.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro recebido através da bolsa de mestrado. Esse suporte foi fundamental para que eu pudesse me dedicar exclusivamente à pesquisa, viabilizando a realização deste trabalho com a qualidade almejada.

REFERÊNCIAS

ADELMAN, L. M.; FALK, J. H.; JAMES, S. Impact of National Aquarium in Baltimore on visitors' conservation attitudes, behavior, and knowledge. **Curator:** The Museum Journal, v. 43, n. 1, p. 33-61, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2000.tb01158.x.

AIDAR, G. Acessibilidade Em Museus: Ideias E Práticas Em Construção. **Revista Docência e Cibercultura**, [*S. l.*], v. 3, n. 2, p. 155–175, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.12957/redoc.2019.39810.

ALMEIDA, A. M. Desafios da relação museu-escola. **Comunicação & Educação**, n. 10, p. 50-56, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i10p50-56.

ALMEIDA, W. A.; MEDEIROS, A. S.; ARAÚJO, V. L. Ensino de Física em espaços não-formais: vivências e experiências além dos muros da escola. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 173-188, 2020. Disponível em: 10.26571/reamec.v8i3.10623.

BIZERRA, A. F. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.Disponível em: https://doi.org/10.11606/T.48.2009.tde-15092009-132843.

BUCCHI, M.; TRENCH, B. Science communication research. *In*: **Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology**, p. 1-14, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.4324/9781003039242.

GOHN, M. G. Educação não-formal e o papel do educador (a) social. **Revista Meta:** Avaliação, v. 1, n. 1, p. 28-43, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v1i1.1.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política:** impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 4. ed. Cortez, 1999.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**, v. 7, n. 1, 2008. DOI: 10.14393/REE-v7n12008-20390

KOHLS-SANTOS, P.; MOROSINI, M. C. O revisitar da metodologia do estado do conhecimento para além de uma revisão bibliográfica. **Revista Panorâmica Online**, v. 33, p. 1-16,2021. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1318. Acesso em: 25 mar. 2025.

MARANDINO, M. Enfoques de educação e comunicação nas bio exposições de museus de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, p. 31-40, 2003. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4115. Acesso em: 25 mar. 2025.

MARANDINO, M. **Educação em museus**: a mediação em foco. São Paulo: Geenf/FEUSP, 2008. v. 1, p. 48.

MARTINS, L. C.; MARANDINO, M. Políticas de financiamento da educação em museus: a constituição das ações educacionais em museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia. ***Ensino em Re-vista***, v. 20, n. 1, p. 57-68, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.14393/ER-v20n1a2013-6%20%20%20%20.

MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Revista da Educação**, v. 40, n. 1, p. 101-116, jan./abr. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5902/1984644415822.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875.

RAMALHO, W. D.; SILVA, P. A.; ROCHA, J. B. T. Vinte anos do portal de periódicos da CAPES: uma análise de sua evolução, utilização e financiamento. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 16, n. 36, p. 1-38, 2020. Disponível em: 10.21713/rbpg.v16i36.1728.

STUDART, D. C. Museus e famílias: percepções e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 19-30, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400004.

VAN-PRAET, M.; POUCET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, *In*: **Education & Pédagogies dés élèves au musée**, n. 16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1992.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

66

João Francisco Trencher Martins
Rodnil da Silva Moreira Lisbôa

EXPLORANDO O CONCEITO DE ECOLOCALIZAÇÃO EM MORCEGOS ATRAVÉS DA PLATAFORMA ARDUINO:
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR ENTRE BIOLOGIA E FÍSICA

RESUMO

A ecolocalização é um mecanismo biológico amplamente documentado em morcegos, permitindo a detecção de obstáculos e a localização de presas por meio da emissão e recepção de ondas sonoras de alta

frequência. Este estudo apresenta uma atividade didática interdisciplinar integrando conceitos de física e biologia por meio da utilização de sensores ultrassônicos acoplados a um microcontrolador Arduino. Os alunos foram responsáveis pelo desenvolvimento do circuito eletrônico, implementação do código de programação e análise dos dados coletados. A partir do tempo de reflexão do pulso sonoro medido pelo sensor, os estudantes calcularam a distância dos objetos com base na equação do movimento retilíneo uniforme. A experiência possibilitou uma compreensão aprofundada sobre a relação entre a propagação das ondas sonoras e os mecanismos biológicos de orientação em animais, além de promover uma abordagem ativa e aplicada ao ensino de ciências.

Palavras-chave: ecolocalização; Arduino; interdisciplinaridade; maker.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A ecolocalização é um mecanismo biológico amplamente documentado em morcegos, permitindo-lhes a detecção de obstáculos e a localização de presas por meio da emissão e recepção de ondas sonoras de alta frequência. Segundo Fraser *et al.* (2020), a ecolocalização é realizada por meio da medição da distância até um objeto-alvo, baseada no intervalo de tempo entre a emissão de um sinal e o retorno do eco correspondente. Além disso, a sensibilidade direcional da audição permite determinar ângulos e localizar objetos com precisão. Esse mecanismo biológico está diretamente relacionado aos princípios da propagação do som, ao tempo de reverberação e à velocidade do som no meio em que se propaga.

Como este assunto é essencialmente interdisciplinar, optou-se por uma abordagem didática que mesclasse os dois conteúdos: a física do som e os mecanismos biológicos da ecolocalização. Segundo Luciano, Dias e Arruda (2024, p. 59), "Ao estudar

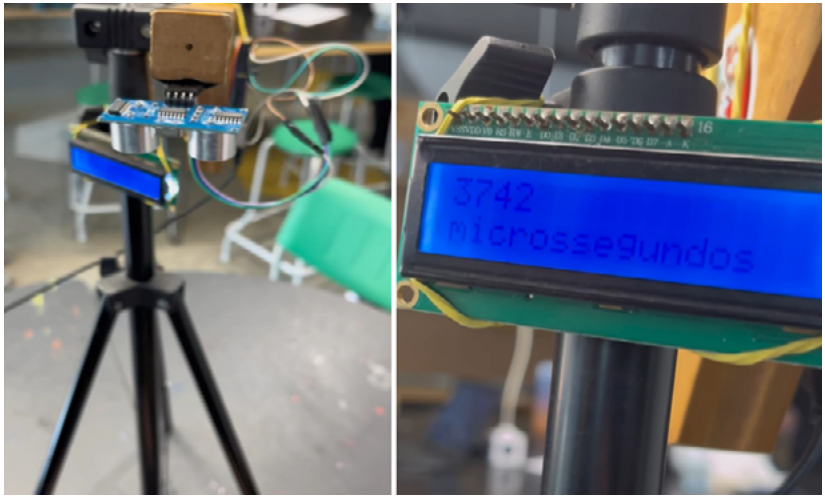
a ecolocalização, os estudantes entram em contato com conceitos matemáticos como padrões, medidas e representações gráficas." Assim, esse fenômeno pode ser explorado de maneira interdisciplinar, promovendo conexões entre a biologia e a física. No ensino de ciências, abordagens interdisciplinares são fundamentais para ampliar a compreensão desse processo e contextualizar seu funcionamento em aplicações tecnológicas contemporâneas. Neste contexto, foi desenvolvida uma atividade experimental baseada na utilização de sensores ultrassônicos e de um microcontrolador Arduino para simular a ecolocalização. Conforme menciona McRoberts (2011), o Arduino é um microcontrolador que, por possuir baixo custo e ser fácil de programar, pode ser muito útil em diversas aplicações práticas. A proposta permitiu que os alunos programassem o dispositivo, montassem o circuito eletrônico e analisassem os dados gerados possibilitando a aplicação prática de conceitos teóricos fundamentais. Sobre as vantagens do uso da robótica educacional no ensino de ciências, Garcia e Soares (2015) destacam que,

> O planejamento e o replanejamento das ações pelos alunos, o estímulo ao raciocínio, o baixo custo dos protótipos, o estímulo às habilidades artísticas, o trabalho em grupo, a interação entre os alunos e o professor, o interesse dos alunos e a possibilidade da utilização da robótica educacional em qualquer nível de ensino são algumas das vantagens da utilização da robótica educacional no ensino de ciências/biologia. (Garcia; Soares, 2015, p. 8)

Neste contexto, os estudantes foram duplamente estimulados, tanto a resolver o problema da programação quanto a compreender o fenômeno envolvido. A Figura 1 apresenta o aparato experimental, destacando-se o sensor ultrassônico e a saída na tela de cristal líquido, com a marcação do tempo em microssegundos.

SUMÁRIO

Figura 1 – Montagem Experimental com destaque para a marcação do tempo de reflexão



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade foi realizada com estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede privada do município de São Paulo. Esses alunos já tinham familiaridade com programação e eletrônica, pois, logo no primeiro semestre, a grade curricular inclui aulas de Arduino, inseridas no contexto das aulas da cultura *maker*. Esse conhecimento prévio favoreceu uma condução mais autônoma da proposta, desenvolvida em uma aula de 100 minutos.

A aula iniciou com uma exposição teórica sobre a ecolocalização em morcegos, relacionando o fenômeno a conceitos físicos como propagação e reflexão de ondas sonoras. Em seguida, os estudantes montaram um sistema de medição de distância com placa

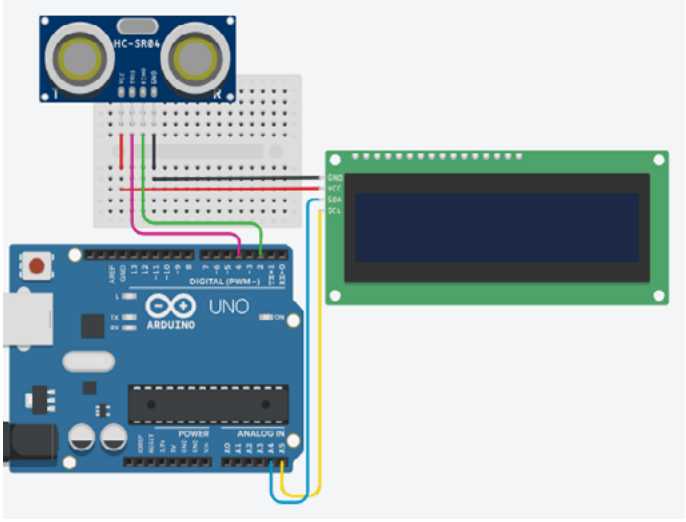
Arduino, sensor ultrassônico HC-SR04 e display LCD. Já habituados à leitura de esquemáticos com componentes eletrônicos, seguiram um diagrama projetado pelo professor na lousa digital, o que facilitou a montagem. Para otimizar a produção do código, os alunos utilizaram ferramentas de inteligência artificial generativa, com as quais já estão familiarizados, dado o conhecimento prévio dos comandos e estruturas básicas de programação. Após montar o sistema, coletaram os dados fornecidos pelo sensor e aplicaram manualmente as equações da física para calcular distâncias, tendo como referência a velocidade do som, pesquisada durante a atividade. Em seguida, registraram os cálculos e reflexões em uma folha de resposta, discutindo as relações entre os dados obtidos e os processos biológicos da ecolocalização. Para verificar a precisão dos resultados, utilizaram uma trena como referência. No encerramento, houve um debate coletivo sobre a ecolocalização em animais e sua aplicação em tecnologias assistivas, como sensores para deficientes visuais e sistemas de navegação automatizada. As discussões foram conduzidas por perguntas norteadoras elaboradas pelo professor, incentivando reflexões sobre os aspectos físicos e biológicos do fenômeno, como células sensoriais, meios de propagação do som e diferenças entre ondas longitudinais e transversais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos demonstraram grande engajamento na atividade, evidenciado pela interação com os equipamentos e pela aplicação dos conceitos discutidos em sala. A experiência permitiu consolidar a compreensão sobre a propagação do som e sua importância biológica, ao mesmo tempo que fomentou o desenvolvimento de habilidades práticas em eletrônica e programação. Observou-se que a necessidade de cálculos manuais para a determinação da

distância fortaleceu a compreensão dos estudantes sobre a relação entre tempo, velocidade e deslocamento. Além disso, a utilização da inteligência artificial na programação do Arduino otimizou o tempo e aprofundou as habilidades computacionais dos alunos. Dificuldades pontuais foram relatadas na interpretação dos valores medidos e na montagem dos circuitos, mas foram superadas por meio de discussões guiadas e intervenções direcionadas ao esclarecimento de dúvidas. De acordo com Araújo e Braga (2017, p. 2), "O ensino de Ciências da Natureza se fortalece pela realização de práticas experimentais, pela elucidação de conceitos e pela contextualização interdisciplinar e transdisciplinar". Nesse contexto, a utilização do Arduino e de seus sensores pode representar uma ferramenta poderosa, tornando o invisível visível e permitindo a exploração de diversos fenômenos físicos, químicos e biológicos de maneira interativa e acessível. A Figura 2 apresenta a montagem eletrônica do circuito, enquanto a Figura 3 exibe um exemplo de código utilizado no Arduino, construído em sua linguagem própria.

Figura 2 – Esquema para montagem dos componentes eletrônicos



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Figura 3 – Código do Aparato Experimental

```
#define pinoEmissor 4
#define pinoReceptor 2

unsigned long duracao;

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Endereço I2C e tamanho do LCD
#define I2C_ADDR 0x27
#define LCD_COLUMNS 16
#define LCD_ROWS 2

LiquidCrystal_I2C lcd(I2C_ADDR, LCD_COLUMNS, LCD_ROWS);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinoEmissor, OUTPUT); // define pinoEmissor como saída
  pinMode(pinoReceptor, INPUT); // define pinoReceptor como entrada

  lcd.init();       // Inicializa o LCD
  lcd.backlight();  // Liga a luz de fundo
}

void loop() {
  // Envia pulso ultrassônico
  digitalWrite(pinoEmissor, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pinoEmissor, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(pinoEmissor, LOW);

  // Mede duração do retorno
  duracao = pulseIn(pinoReceptor, HIGH);

  // Mostra no monitor serial
  Serial.print("Tempo do pulso: ");
  Serial.print(duracao);
  Serial.println(" microssegundos");

  // Mostra no LCD
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Pulso:");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(duracao);
  lcd.print(" microsegs");

  delay(2000);
}
```

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

CONCLUSÃO

A atividade desenvolvida evidenciou a importância da interdisciplinaridade no ensino de ciências, promovendo um aprendizado dinâmico e significativo. A integração entre biologia e física permitiu que os alunos compreendessem tanto os princípios da ecolocalização quanto sua relação com a propagação do som. O uso de sensores ultrassônicos e microcontroladores demonstrou ser uma ferramenta eficaz para ilustrar a aplicação desses conceitos na tecnologia contemporânea.

Para enriquecer a abordagem experimental, recomenda-se ampliar o experimento considerando novas variáveis, como a influência da temperatura e da umidade do ar na velocidade do som. Além disso, a incorporação de um sensor de propagação acústica em meio

aquático possibilitaria uma comparação direta entre a transmissão sonora no ar e na água, aprofundando a compreensão dos mecanismos de ecolocalização em diferentes ambientes e espécies. Por fim, as representações dos circuitos eletrônicos e o código completo disponibilizados podem facilitar a replicação da atividade por outros educadores e pesquisadores interessados na temática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. A. B. de; BRAGA, M. L. Ensino de Ciências da Natureza e Arduino: uma proposta de interface para facilitar práticas experimentais. *In:* **SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**, 1, 2017, Porto Alegre. Anais eletrônicos... Porto Alegre: UFRGS, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325153063. Acesso em: 26 jan. 2025.

FRASER, E. E.; SILVIS, A.; BRIGHAM, R. M.; CZENZE, Z. J. **Bat echolocation research:** A handbook for planning and conducting acoustic studies. 2. ed. Austin: Bat Conservation International, 2020.

GARCIA, M. C. de M.; SOARES, M. H. F. B. O ensino de biologia a partir da robótica educacional: colaboração e cooperação em discussões sobre o sistema nervoso humano. *In:* **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**, 10., 2015, Águas de Lindóia. Anais eletrônicos... Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. Disponível em: https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2201-1.PDF. Acesso em: 28 mar. 2025.

LUCIANO, A.; DIAS, C.; ARRUDA, R. Desvendando a ecolocalização: uma jornada através da plataforma Scratch e da matemática ao mundo dos morcegos. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, [*S. l.*], v. 14, n. 3, p. 59–70, 2024. DOI: 10.30681/ecs.v14i3.13053. Disponível em: https://periodicos.unemat.br/index.php/recs/article/view/13053. Acesso em: 8 mar. 2025.

MCROBERTS, M. **Arduino básico**. São Paulo: Novatec, 2011.

SUMÁRIO

67

Artur Teles Barbosa
Beatriz Ricoboni de Oliveira
Brenda de Godoi Paulino
Camila Ferreira de Souza
Nicolly da Silva Santos
Mariana Tambellini Faustino

A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA REFLEXIVA CRÍTICA NA FORMAÇÃO INICIAL:
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

RESUMO

O presente relato de experiência apresenta as reflexões de um grupo de licenciandos sobre uma intervenção didática realizada com estudantes da educação básica no contexto da disciplina intitulada Práticas de Ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental do curso de Licenciatura

em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC. A atividade propunha que os estudantes visitantes realizassem um experimento para observar, na prática, o funcionamento da fotossíntese em um laboratório da universidade. Apesar de a maioria dos licenciandos do grupo já ter tido experiências docentes, essa prática, além de aprimorar as habilidades pedagógicas, foi valiosa para a formação desses futuros professores, tendo promovido uma conexão entre teoria e prática no ensino de Ciências. Além disso, a intervenção reforçou a necessidade de aproximar a universidade da escola, tornando o espaço acadêmico mais acessível à comunidade externa. O objetivo deste relato é descrever essa vivência na docência, destacando a oportunidade de testar diferentes estratégias didáticas ainda na graduação, além de exibir as principais análises reflexivas dos licenciados em relação à intervenção realizada.

Palavras-chave: relato de experiência; formação inicial de professores; reflexão sobre a prática docente; experimentação; estratégias didáticas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Apesar de existirem esforços para que a formação inicial de professores se aproxime de saberes da prática docente, ainda é possível evidenciar que muitos cursos priorizam os saberes teóricos, sem fomentar articulação com a realidade escolar. De acordo com Carvalho e Martins (2017), a formação de professores sempre foi permeada por uma dicotomia entre teoria e prática. Em determinados momentos, a formação universitária dava ênfase apenas aos conteúdos a serem ensinados, uma vez que a aquisição da prática viria com a experiência docente ou com a formação em serviço. Esse desequilíbrio entre teoria e prática reforça uma visão de ensino por transmissão de conhecimentos, desconsiderando o fato de ser uma prática social complexa e dinâmica, reforçando uma hierarquia de saberes que desconsidera a importância do conhecimento experiencial.

Por outro lado, é preciso reforçar que a prática por si só, ou seja, dissociada da reflexão crítica, também não é suficiente para o

desenvolvimento do futuro professor, visto que pode acabar se limitando à aplicação de técnicas e métodos sem uma compreensão dos seus impactos no ensino e aprendizagem. Desse modo, a reflexão é a condição essencial para aperfeiçoamento docente por atuar como um canal de aprendizado contínuo e de desenvolvimento de consciência crítica e da construção da autonomia docente. Nesse contexto, Borges (2016), Belíssimo e Nardi (2024) destacam a importância de estabelecer uma relação dialética entre teoria e prática nos momentos reflexivos promovendo o aprimoramento das estratégias de ensino e a construção da identidade profissional do docente.

A fim de evitar o "choque da realidade" (Korthagen; Loughran; Russell, 2006 *apud* Borges, 2016) entre professores recém-formados, é fundamental que a formação inicial promova oportunidades para que licenciandos possam iniciar a construção dos seus próprios saberes docentes da experiência, e assim, ampliar seus conhecimentos sobre a docência a partir da associação entre teoria e prática. Desse modo, considerando os pontos abordados, o presente relato tem como objetivo apresentar as principais reflexões críticas de licenciandos em relação a intervenção didática realizada durante a disciplina de Práticas de Ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da UFABC. Na ocasião, o grupo de licenciandos teve a oportunidade de ministrar uma atividade de 45 minutos para estudantes do Ensino Fundamental de uma escola estadual parceira. A seguir, apresentaremos o contexto da intervenção e as análises elaboradas em relação às principais reflexões do grupo.

DESENVOLVIMENTO

A aula experimental investigativa ministrada teve como principal objetivo levar os estudantes a "Investigar quais aspectos são

essenciais para a fotossíntese e que fatores podem alterar esse processo natural". A aula foi planejada para ser realizada em 45 minutos e o público-alvo eram estudantes do 8º ano do ensino fundamental. Dessa forma, realizamos um experimento que possibilitou a observação da liberação de oxigênio como resultado da fotossíntese, no caso, a formação de bolhas utilizando a planta de aquário Elodea sp. O experimento é simples, necessitando apenas de água, a planta Elodea sp., béquer, bicarbonato de sódio e lanterna.

Para a realização da aula, nos apoiamos nos objetivos que foram planejados previamente, de maneira a evitar um simples "show de mágica", muitas vezes associado à atividades experimentais, conforme exposto por Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 330), "a estética pode ser incorporada às atividade experimentais, não por sua beleza e mágica somente, mas por configurar-se um conhecimento tácito que precisa ser problematizado".

Para a realização do experimento, os cinco estudantes do ensino fundamental participantes foram divididos em grupos e os kits com os materiais necessários ficaram à disposição para que pudessem testar suas hipóteses. A organização da aula se deu em 3 momentos, sendo eles: introdução (conversa sobre as regras de segurança para o uso do laboratório úmido e coleta de concepções prévias/alternativas dos alunos); desenvolvimento (realização do experimento) e conclusão (retomada do conceito de fotossíntese e conversa sobre hipóteses, observações e conclusões).

ANÁLISE DAS REFLEXÕES DOS LICENCIANDOS/ PRÁTICA REFLEXIVA DOS LICENCIANDOS

Após a aula ser realizada, partimos para a reflexão sobre a prática docente. Antes de apresentarmos uma síntese das reflexões, devemos pontuar que os integrantes do grupo de licenciandos é diverso em termos de área de formação específica (Química, Matemática e Biologia)

e experiência docente prévia. Acreditamos que essa diversidade do grupo contribuiu positivamente para o desenvolvimento da aula.

Começaremos destacando a reflexão de Brenda: "Nunca havia tido a experiência de estar em sala de aula na posição de docente e essa intervenção foi essencial para mim.[...] Outro ponto que eu gostaria de destacar é que não era só eu que estava tendo a minha primeira experiência, também era a primeira experiência dos alunos em um laboratório."

Brenda ressalta na sua reflexão a sua aproximação com as vivências dos estudantes, assim como era a primeira vez dela no lugar de docente em um laboratório, era a primeira vez dos estudantes no espaço. Como Brenda, Artur também ressalta, na sua reflexão, a experiência de ministrar uma aula no espaço universitário, evidenciando a importância da formação inicial possibilitar experiências práticas para licenciandos e da universidade estar aberta para que a comunidade externa possa conhecer e utilizar os seus espaços.

Por outro lado, Nicolly e Camila, ao analisarem a proposta da aula investigativa, destacam a função do professor como mediador, estimulando a interação do aluno com o conteúdo, o desenvolvimento de hipóteses e a resolução de dúvidas. Esse papel se diferencia da prática docente tradicional, que muitas vezes pode limitar a curiosidade ao considerar comportamentos passivos como adequados, o que pode prejudicar o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. No entanto, esse modelo investigativo apresenta um desafio para os professores, como destaca Camila:

> "Às vezes, é difícil sair do papel de dono da narrativa da aula, como aquele que só fala. Isso contraria o ensino que eu tive e que algumas vezes acabo reproduzindo nas minhas experiências em sala de aula. É difícil, na verdade, pensar na aula como um momento fora de controle."

A reflexão apresenta como os saberes da docência que a licencianda tem antes mesmo de ser professora reflete nas suas

experiências docentes atuais, ou seja, a ideia de que o professor precisa ser o detentor da narrativa da aula. De acordo com Freire (1996, *apud* Carvalho, 2014, p. 24) "O caráter investigativo da atividade pode ser um desafio ao professor por não ter certeza do caminho da discussão e não ser detentor da narrativa principal, mas é um importante momento para o aluno desenvolver curiosidade sobre seu dia a dia, passar de uma curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica."

Ademais, Beatriz, reforça na sua reflexão a importância do planejamento por parte do docente. "Antes da aula, foi preciso lidar com imprevistos, mas só foi possível se reorganizar graças a um planejamento anterior, realizado durante as aulas da disciplina com a contribuição da professora e monitores da disciplina."

A experiência como professor, desde o planejamento até a execução da aula, agregou de diversas maneiras na formação docente, e isso ficou evidente ao realizarmos reflexões críticas sobre a prática proporcionada pela aula ministrada. Tal experiência, nos levou a questionar sobre os objetivos pedagógicos e as metodologias utilizadas, bem como se existiriam outras possibilidades viáveis para se alcançar uma aprendizagem significativa. O professor é um eterno aprendiz, como reflete Freire em seu livro Pedagogia da Autonomia: "Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender." (Freire, 2016, p. 25).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção foi fundamental para que os licenciandos pudessem ter a experiência de planejar e aplicar uma aula experimental com alunos do Ensino Fundamental ainda no período de formação, proporcionando um momento de reflexão a respeito da

prática docente. O grupo é composto por integrantes de diversas áreas, o que proporciona que cada um tenha uma visão diferente a respeito da intervenção e enriqueça o debate sobre o exercício da docência. Foram levantadas reflexões sobre o papel do professor como mediador em sala aula, a autocrítica a respeito da profissão e a constante aprimoração da prática, e a importância do planejamento e desenvolvimento de abordagens didáticas adequadas.

Além disso, o tema da fotossíntese foi uma ótima escolha por se tratar de algo presente no cotidiano dos alunos e, unido a um experimento simples e de fácil execução, favorece a acessibilidade e a adaptabilidade da intervenção para o ambiente escolar. Por fim, a aula experimental proporcionou um momento de aproximação da escola com a universidade e da prática docente com a vivência dos alunos, destacando a importância do desenvolvimento de ações que promovam o acesso ao espaço universitário pela comunidade externa.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A realização deste relato de experiência não seria possível sem o apoio de diversas pessoas. Agradecemos, primeiramente, à Universidade Federal do ABC por proporcionar o espaço para o acontecimento da aula experimental investigativa, tornando possível a escrita deste relato. Expressamos nossa imensa gratidão à professora Mariana Tambellini Faustino pelo suporte na construção deste relato e por proporcionar uma prática enriquecedora, que nos permitiu um contato mais próximo com a docência ainda na graduação. E em especial, agradecemos aos estudantes visitantes que participaram da aula na universidade, contribuindo para a construção do presente relato e tornando a experiência ainda mais valiosa. Suas presenças e interações foram fundamentais para o nosso aprendizado e para a vivência na prática docente.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BORGES, M. L. Saber Experiencial e Conhecimento Profissional Docente: Implicações Epistemológicas e Formativas. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIPF)**, v. 1, n. 3, p. 147-162, 2016.

BELÍSSIMO, J.R.; NARDI, R. Um Estudo Longitudinal Sobre o Desenvolvimento da Identidade Profissional Docente na Formação Inicial. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, p. 260 - 279, 2024. DOI: http://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n2p260. Acesso em: 15 jan 2025.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação . Porto Alegre: **+A Educação - Cengage Learning Brasil**, 2014. E-book. pág.24.

CARVALHO, B.; MARTINS, L.M. Formação de Professores Superando o Dilema. **Germinal:** Marxismo e Educação em Debate, v. 9, n. 1, p. 172-181, 2017. ISSN: 2175-5604. Disponível: https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/15382. Acesso em: 17 jan. 2025.

GALIAZZI, M. DO C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326–331, abr. 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027. Acesso em: 15 jan. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 54ª ed - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

SUMÁRIO

68

Camila Ferreira de Souza
Mariana Tambellini Faustino

AS PLANTAS E O AMBIENTE:
UMA PROPOSTA DE JOGO DE TABULEIRO ONLINE UTILIZANDO A PLATAFORMA *GENIALLY*

RESUMO

Neste trabalho trazemos uma proposta de um jogo de tabuleiro online intitulado "As Plantas e o Ambiente", com o objetivo de tornar o ensino de botânica mais atrativo e lúdico. O jogo foi desenvolvido na plataforma *Genially* que permite a criação de materiais interativos. Dessa forma, o jogo foi elaborado para que estudantes conheçam as relações das plantas com ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. O jogo contém casas distribuídas em perguntas de múltipla escolha e curiosidades sobre alimentos, espécies de plantas e cientistas botânicos importantes para o Brasil.

Palavras-chave: ensino de botânica, jogo didático, relações CTSA.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As plantas apresentam um papel fundamental e expressivo no equilíbrio do planeta, além de estarem presentes no nosso cotidiano. Vale ressaltar que o conhecimento extraído das plantas trazem inúmeros benefícios para a humanidade, seja na pesquisa por identificação de espécies ou na melhoria de técnicas para o cultivo, impactando diretamente os saberes culinários e na criação de produtos em geral e fármacos (Nabors, 2012 *apud* Neves; Bündchen; Lisboa, 2019).

Porém, ao longo do tempo estamos vivenciando cada vez mais um distanciamento da interação entre as plantas e a humanidade. Nas grandes capitais, está cada vez mais difícil encontrar praças e parques e quando encontramos dificilmente tomamos a nossa atenção para os espaços verdes urbanos. Além disso, o estudo de botânica nas escolas se destaca por apresentar problemas no ensino e aprendizagem devido a forma que a matéria é apresentada, sendo de maneira descontextualizada e seguindo o modelo tradicional de ensino (Santos; Martins-Junior, 2013).

Dessa forma, Wandersee e Schussler (1999) propuseram o conceito de "cegueira botânica". De acordo com os autores, a definição está envolvida em três ideias principais, sendo elas:

> (a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (b) a dificuldade em perceber aspectos estéticos e biológicos exclusivos; e, (c) a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto não merecedoras de atenção equivalente (Wandersee; Schussler, 1999 *apud* Neves; Bündchen; Lisboa, 2019, p. 746)

Desse modo, os autores Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012) sugerem como proposta utilizar o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para trabalhar o ensino de botânica. O movimento

CTS ou CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) visa a inserção de necessidade, medos, impactos positivos e negativos e possíveis consequências reais a partir de um olhar do desenvolvimento da tecnologia e da ciência (Nunes; Motta; Zanotti, 2020). Logo, é importante evidenciar que um dos objetivos de um currículo CTS/CTSA é o incentivo à tomada de decisões, promoção da educação ambiental, formação de cidadania e a superação da perspectiva da ciência neutra (Demuner *et al*., 2019).

Assim, uma possibilidade interessante que pode ser diretamente relacionada a uma alfabetização científica associada ao movimento CTS/CTSA é o universo lúdico. As atividades lúdicas mostram ser estratégias eficientes na abordagem e no ensino de ciências (Campos *et al*., 2003). De acordo com Lima (2022), as atividades lúdicas são aquelas que trabalham o lúdico, seja em formato de teatro, jogos de computador, jogos de tabuleiro, percurso, cartas, gincana, música e outras possibilidades.

Portanto, a presente proposta é apresentar um jogo didático digital que relacione as características da botânica com aspectos CTS/CTSA com o objetivo de auxiliar no ensino e aprendizagem de conteúdos de botânica, estimular a autonomia dos estudantes para o seu próprio aprendizado e motivar o estudo das plantas através da ludicidade.

O JOGO

O jogo intitulado "As Plantas e o Ambiente" foi criado utilizando a plataforma online *Genially*[9] e se trata de um jogo de tabuleiro online. O *Genially* é uma plataforma online de criação de conteúdos e apresentações digitais utilizando ferramentas interativas para

9 Link do *Genially:* https://genially.com/pt-br/ acesso em 25/04/2025.

o desenvolvimento da gamificação a partir dos materiais criados. Apesar de apresentar recursos pagos, também apresenta muitas funcionalidades que podem facilitar o processo de criação de estratégias e materiais voltados para a educação. O público-alvo do jogo é para alunos do 7º ano ao 8º ano dos anos finais do ensino fundamental, mas pode ser adaptado para ser trabalhado em outras séries.

Na Figura 1 ilustramos o tabuleiro virtual do jogo[10], no qual é possível ver os 4 personagens (rosa; amarelo; azul e verde) e as 46 casas que apresentam perguntas sobre as plantas e curiosidades que se relacionam com o movimento CTSA. É importante ressaltar que por ser um jogo online, é possível acessá-lo através do celular ou do computador, mas para uma melhor experiência em um ambiente de ensino, aconselhamos o uso da sala de informática da escola para que cada aluno tenha o seu computador para o uso.

Figura 1 - Tela que apresenta o tabuleiro



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

O jogo apresenta regras simples: pode ser jogado em até 4 jogadores e cada jogador deverá girar o dado para saber quantas

10 A versão atual do jogo pode ser vista a partir do link: https://view.genially.com/6750944b1a5d66d5a467fb70/interactive-content-relacao-entre-plantas-e-ambiente acesso em 25/04/2025.

casas deverá percorrer. Como em qualquer jogo de tabuleiro, ganha o jogador que chega no fim da trilha primeiro.

As casas azuis da trilha são casas de perguntas de múltipla escolha que o jogador deverá responder em um tempo máximo de 1 minuto. Como é possível ver na Figura 2a, o jogador tem de 3 a 4 alternativas para escolher. Após o jogador responder a pergunta, ele já recebe um *feedback* de acerto ou de erro e a consequência daquela ação (avançar casas no caso de acerto, ou voltar casos no caso de erro).

Já as casas amarelas, ou seja, as casas de curiosidades, os jogadores poderão conhecer sobre árvores, frutos, flores, raízes e cientistas botânicas importantes para o Brasil, relacionando com aspectos CTSA. Na casa da curiosidade, está disponível uma funcionalidade para que o jogador tenha acesso a fonte da informação e para saber mais sobre o assunto. Como é possível ver na Figura 2b, basta o jogador clicar na plantinha verde que ele já será direcionado para a página. Além das casas de curiosidade, o jogo também apresenta casas de "facilidade" e "dificuldade", que tem a função de ajudar ou dificultar o jogar a alcançar a vitória propondo algumas situações-problema envolvendo as plantas.

Figura 2a - Exemplo de pergunta de múltipla escolha



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Figura 2b - Exemplo de casa da curiosidade



Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trazer a ludicidade para o ensino de botânica pode ser uma estratégia interessante para trabalhar com os estudantes, além de ser uma possível maneira de combater a cegueira botânica mencionadas por Wandersee e Schussler (1999). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo apresentar um jogo de tabuleiro online trazendo as plantas como protagonistas e as suas relações com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. O *Genially* se mostra como uma ótima ferramenta para a criação de materiais para o ensino por apresentar ferramentas criativas e interativas, o que pode ser uma alternativa para evitar o ensino tradicional de ciências. O jogo está em processo de construção, com a possibilidade de ser aplicado com professores e alunos no futuro, com o objetivo de receber *feedbacks* para aprimoramentos.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço a todos que incentivaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTTO, T. M. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, 2003, p. 35-48.

DEMUNER, L.; SANTOS, S. M.; TERRA, V. R.; LEITE, S. Q. M.; LOBINO, M. G. F. Educação CTS/CTSA com enfoque freireano por meio de aula de campo sobre recuperação de nascente de água. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 102-123, 2019. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID644/v14_n3_a2019.pdf. Acesso em: 5 jan. 2025.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. A. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *In:* **SEMINÁRIO HISPANO-BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS COM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**, 2., 2012, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Unicsul, 2012. p. 488-498.

LIMA, E. C. C. **A competência lúdica e as dimensões do lúdico:** um livro sobre a formação lúdica. 1. ed. Curitiba: Editora CRV, 2022.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 3, p. 745–762, set. 2019.

NUNES, A. V. R.; MOTTA, L. B.; ZANOTTI, R. F. Compostagem lúdica e interdisciplinar: um recurso para o ensino e a aprendizagem com orientação CTSA / Playful and interdisciplinary composting: a resource for teaching and learning with CTSA guidance. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 27930–27949, 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/10108. Acesso em: 20 jan. 2025.

SANTOS, M. I. DOS; JUNIOR, A. DA S. M. A Botânica no ensino médio: análise da percepção ambiental e cegueira botânica em alunos de uma escola pública da Amazônia paraense. **Scientia Plena**, v. 19, n. 3, 15 abr. 2023. DOI: https://doi.org/10.14808/sci.plena.2023.034405. Acesso em: 25 jan. 2025.

SUMÁRIO

69

Wallace de Araujo Neves
Melina Murgel
Thiago Marinho Del Corso

RUTHERFORD E A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO ATÔMICO:
UMA PROPOSTA DE NARRATIVA HISTÓRICO INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

RESUMO

Este trabalho apresenta a Narrativa Histórico-Investigativa (NHI) intitulada "*Rutherford e a Construção de um Modelo Atômico*" desenvolvida para o ensino de Química no Ensino Fundamental II e/ou Médio. As NHIs são consideradas promissoras para a promoção da Alfabetização Científica (AC), especialmente no que diz respeito à Natureza das Ciências (NdC), e constituem uma abordagem pedagógica que integra História da Ciência (HC) e Ensino de Ciência por Investigação (EnCI). Nesta metodologia,

um caso histórico é narrado com interrupções estratégicas, nas quais são introduzidas Questões para Pensar (QPs), incentivando os estudantes a participarem ativamente na construção do conhecimento. A NHI foi elaborada seguindo as diretrizes de Allchin (2013), utilizando como caso histórico a criação de um modelo atômico por Ernest Rutherford (1871-1937†).

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Narrativas Histórico-Investigativas; História e Natureza da Ciência; modelo atômico de Rutherford.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A História da Ciência (HC) possui grande potencial no Ensino de Ciências. Matthews (1992, p. 17-18, *apud* Ribeiro; Silva, 2017, p. 17) destaca alguns aspectos relevantes, como: a capacidade de motivar os alunos, humanizar o conteúdo, ilustrar o desenvolvimento e aprimoramento do conhecimento científico para uma compreensão mais profunda, evidenciar a natureza mutável e instável da ciência, mostrando que o pensamento científico está sujeito a revisões, e contribuir para uma melhor compreensão do método científico e das mudanças nos paradigmas vigentes. Os aspectos levantados demonstram que a HC pode contribuir para trazer à tona aspectos da Natureza da Ciência (NdC), desconstruindo uma visão de ciência positivista que é propagada no ensino tradicional, no qual apenas os conhecimentos científicos vigentes são apresentados. Este foco exclusivo no que Latour (1987) chama de "ciência pronta" leva ao entendimento de que a ciência é uma verdade imutável e construída por grandes gênios.

As Narrativas Histórico-Investigativas (NHIs) são uma abordagem pedagógica que estrutura o ensino a partir da História da Ciência (HC), explorada de forma investigativa para promover a

Alfabetização Científica (AC), permitindo que os estudantes explorem conceitos científicos, as interrelações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e, em especial, aspectos da NdC em sala de aula (Azevedo; Del-Corso, 2017 e 2024; Domingos Bagdonas; Zanetic, 2024), estes últimos conhecidos como eixos estruturantes da AC (Sasseron; Carvalho, 2011). Ao situar a investigação em um cenário histórico, os professores podem explorar as incertezas e controvérsias da "ciência em construção" (Latour, 1987) a partir da perspectiva de cientistas reais e apresentar questões de investigação em um contexto autêntico. Neste trabalho, apresentamos a NHI intitulada "*Rutherford e a Construção de um Modelo Atômico*", elaborada para abordar o tema dos modelos atômicos no Ensino Básico. O formato das NHIs foi desenvolvido por Allchin (2013) e prevê a construção de três materiais para aplicação em sala de aula: o Caso Histórico, as Notas do Professor e a Apresentação em slides.

O professor ou educador responsável por conduzir a NHI deve se preparar previamente por meio da leitura do Caso Histórico e das Notas do Professor, podendo utilizar a apresentação em sala como suporte (Azevedo e Del-Corso, 2017 e 2024). A NHI apresenta os eventos históricos relacionados ao caso, bem como a contextualização do período em que ocorreram. Durante a vivência da narrativa, os alunos são colocados no papel do cientista, enfrentando desafios e problemas reais que vão além da pesquisa científica, considerando também aspectos sociais, econômicos e até mesmo pessoais. Além de acompanharem a construção do conhecimento narrada na NHI, são incentivados a participar ativamente desse processo, por meio de pontos de parada com as Questões para Pensar (QPs). Segundo Allchin (2013), essas questões conectam os alunos à ciência e aos seus contextos culturais e humanos.

SUMÁRIO

CONSTRUINDO A NARRATIVA HISTÓRICO INVESTIGATIVA (NHI): "RUTHERFORD E A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO ATÔMICO"

A escolha da unidade temática "*Modelos Atômicos*" surgiu com o objetivo de dar significado a um tópico do Ensino de Ciências, presente no currículo do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais, que rotineiramente é apresentado aos estudantes de forma estática, em que os modelos de átomo aparecem nomeados pelos nomes dos cientistas e como um sucessório de melhorias, sem a devida apresentação do problema, contexto ou motivação para suas proposições (Melo; Neto, 2013). Rutherford foi escolhido para o desenvolvimento deste trabalho por ser um cientista que colaborou amplamente com diversos outros pesquisadores, que também contribuíram para o entendimento da constituição da matéria. Esta NHI é destinada para o Ensino Básico e nela são explorados também os conceitos de radiação, que são intrinsecamente ligados à proposição de um novo modelo para o átomo por Rutherford.

A construção do caso histórico ocorreu através da busca por fontes primárias (Rutherford, 1911) e secundárias. O livro de Eve (1939), originalmente em 1939, foi uma fonte importante já que apresenta uma biografia detalhada de Rutherford, pontuada com numerosos trechos de seus artigos, cartas e outras fontes. Outras importantes fontes de dados para conhecer a história do cientista e de seu constructo foram Baldwin (2021), Marques (2006) e Silva *et al.* (2011). A ambientação com o contexto social e os dramas pessoais do cientista contribuem para a imersão e engajamento do estudante na aula. Esta NHI apresenta um recorte da vida e obra de Ernest Rutherford, traçando uma linha do tempo contextualizada com suas decisões

pessoais e as descobertas que ocorreram na área. Na Tabela 1, estão as QPs presentes na NHI:

Tabela 1 - Questões para Pensar

[1] Você, na posição de Rutherford, se mudaria para a Inglaterra?
[2] Com a descoberta de Thomson, o que muda na nossa compreensão de matéria?
[3] Na posição de Rutherford você iria para Montreal no Canadá ou permaneceria na Inglaterra?
[4] Pensando em compreender melhor o fenômeno da radioatividade, qual tipo de radiação vocês estudariam primeiro, alfa, beta ou gama?
[5] Com base nos resultados dos experimentos, quais características podemos concluir que cada partícula possui?
[6] Insatisfeito com seu afastamento da comunidade científica e com a demora na publicação de seus artigos, o que Rutherford poderia fazer para mudar sua situação?
[7] Considerando as massas dos elementos e das partículas alfa (estimada por Rutherford) e beta, explique a transformação do Tório (Th) em Chumbo (Pb).
[8] Observando os raios na representação do experimento, quais as explicações possíveis para este resultado?
[9] Identifique quais aspectos da Natureza da Ciência (NdC) estão presentes na NHI, utilize trechos para ilustrar.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

As QPs [1], [3] e [6] envolvem decisões de carreira tomadas por Rutherford, contextualizando-as com a realidade do período e seus sentimentos, que não são uma interpretação arbitrária, mas sim baseados nas cartas reais enviadas por Rutherford à sua mãe e à sua noiva. Os estudantes podem se colocar na posição do cientista para apontar a decisão que tomariam, pontuando os pontos negativos e positivos que os motivam. A QP [2] trata-se de um período em que Rutherford é orientando de Thomson, nela é explorado o experimento com o Tubo de Crookes que levou à descoberta do elétron e consequentemente a proposição de um novo modelo atômico. As QPs [4], [5], [7] e [8] tratam do trabalho de pesquisa de Rutherford sobre radioatividade, onde os estudantes irão aprender sobre o comportamento das partículas radioativas, sua composição, polaridade,

o decaimento dos elementos radioativos, até o experimento da folha de ouro, que culmina na sua proposição de modelo atômico.

A vida acadêmica de Rutherford foi marcada tanto por colaborações com seus orientandos, orientadores e outros pesquisadores, quanto por competições com outros cientistas notáveis de sua época. Sua chegada à Inglaterra (Rutherford era neozelandês) foi para trabalhar no laboratório Cavendish da Universidade de Cambridge, então chefiado por Thomson. Após três anos nessa instituição, surgiu a oportunidade de chefiar seu próprio grupo de pesquisa na Universidade McGill, em Montreal, Canadá. Ao assumir a cadeira de professor e chefiar seu próprio laboratório, passou a ter mais recursos e liberdade para desenvolver suas pesquisas, direcionando seu foco para elementos que manifestam o fenômeno da fosforescência. Esses elementos estavam em evidência devido à descoberta dos raios X por Wilhelm Roentgen e aos raios de Becquerel, feitos pelo cientista de mesmo nome. Rutherford estabeleceu a existência de dois tipos de radiação: alfa (α) e beta (α), enquanto Marie e Pierre Curie descobriram dois elementos, Rádio e Polônio, e renomearam o fenômeno descrito por Becquerel, passando a classificá-lo como radioatividade.

Nos anos seguintes, Rutherford dedicou-se a compreender o fenômeno do decaimento radioativo, estabelecendo suas principais características, como a identificação do chumbo (Pb) como produto final, resultado da emissão de partículas radioativas. Em 1908, ele conseguiu demonstrar experimentalmente que as partículas alfa são íons de hélio carregados com carga 2+, no mesmo ano em que recebeu o prêmio Nobel de Química. Em 1909, orientou seus assistentes, Geiger e Marsden, a realizar um experimento de radiação de raios alfa em uma folha de ouro. O resultado desse experimento levou à proposição, em 1911, de um novo modelo atômico por Rutherford, momento em que nossa narrativa se encerra, com uma breve menção às adaptações e aos novos modelos atômicos propostos após Rutherford.

Toda essa viagem no tempo nos permite vivenciar como a ciência é desenvolvida. A nona e última QP [9] difere das anteriores, pois explicita os aspectos da Natureza da Ciência (NdC) identificados pelos autores da NHI como aqueles em que a abordagem é mais potente. Ela solicita que os estudantes tragam trechos da história vivenciada em que reconheçam a presença desses aspectos de NdC. A apresentação contextualizada desses aspectos e sua explicitação são defendidas por Allchin (2013, entre outros artigos) como elementos fundamentais da força das NHIs no trabalho com a NdC.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. (2013). ***Teaching the nature of science***: Perspectives and resources. St. Paul, MN: SHiPS Education Press.

AZEVEDO, N. H.; DEL-CORSO, T. M. A doença dos trabalhadores da estrada de ferro: Uma narrativa histórica e suas potencialidades para explorar aspectos de natureza da ciência. **Cadernos de História da Ciência**, 13(2), 19-53, 2017.

AZEVEDO, N. H.; DEL-CORSO, T. M. Inquiring into the railroad workers' disease: A journey through a triple discovery and the nature of science. **The American Biology Teacher**, v. 86, n. 9, p. 574-580, 2024.

BALDWIN, M. Ernest Rutherford's ambitions. **Physics today**, v. 74, n. 5, p. 26-33, 2021.

DOMINGOS, F.; BADGODONAS, A.; ZANETIC, J. Até que as luzes se curvaram: Investigando concepções de ciência de professores em formação por meio de uma narrativa histórica sobre a teoria da relatividade geral. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 2, p. 201-230, 2024.

EVE, A. S. **Rutherford Being the Life and Letters of the Rt Hon**. Lord Rutherford, O.M. Cambridge, 1939.

MARQUES, D. M. **As investigações de Ernest Rutherford sobre a estrutura da matéria**: contribuições para o ensino de química. 2006. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2006.

MELO, M. R.; NETO, E. G de L. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.

LATOUR, B. *Science in action*: How to follow scientists and engineers through society. **Harvard University Press:** Cambridge, Massachusetts, 1987.

RIBEIRO, G; SILVA, J. L. C. A relevância da História da Ciência para o ensino de Ciências: elementos introdutórios. **Revista Acadêmica Gueto**, v. 9, n. 1, p. 12-25, 2017.

RUTHERFORD, Ernest. LXXIX. The scattering of α and β particles by matter and the structure of the atom. **The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 21, n. 125, p. 669-688, 1911.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SILVA, L. C. M.; SANTOS, W. M. S.; DIAS, P. M. C.. A carga específica do elétron: um enfoque histórico e experimental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, p. 1601, 2011.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

70

Leandro Silva Santos
Jonson Ney Dias da Silva
Edinaldo Medeiros Carmo

O PERTENCIMENTO À PROFISSÃO DOCENTE MEDIANTE A PARTICIPAÇÃO NO PIBID

RESUMO

O estudo investiga como a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) influenciou o sentimento de pertencimento à profissão docente entre bolsistas do núcleo de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Considerando o cenário de desvalorização da docência no Brasil, a pesquisa destaca a importância do PIBID na aproximação dos estudantes com a realidade escolar e como esse movimento favorece a formação profissional. Os resultados apontam que a experiência prática no programa proporcionou aos bolsistas um contato direto com a dinâmica escolar e os desafios do magistério, promovendo reflexões

sobre a prática docente e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas. Depoimentos dos participantes indicam que o PIBID foi fundamental para fortalecer sua identidade profissional e aumentar o compromisso com a educação básica. O trabalho conclui que o PIBID desempenha um papel essencial na valorização da carreira docente, incentivando a permanência dos licenciandos na profissão e contribuindo para a formação de professores mais preparados e engajados com a realidade educacional brasileira.

Palavras-chave: formação; pertencimento profissional; evasão.

INTRODUÇÃO

Os dados deste trabalho são frutos de um trabalho de conclusão de curso (TCC), no qual se avaliou a produção dos saberes experienciais de bolsistas de iniciação à docência (ID) que participaram do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no núcleo de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, no *Campus* de Vitória da Conquista - BA. Vale destacar que o PIBID é um programa que foi criado em 2007 pelo governo federal e tem como finalidade aproximar os estudantes das licenciaturas com as escolas da educação básica.

Além desse estreitamento, os bolsistas vivenciam na prática, as dinâmicas do trabalho docente e desenvolvem atividades didático-pedagógicas que são aplicadas nas escolas envolvidas com o programa. Os autores Palma-Santos e Maknamara (2023) apontam que apesar do PIBID apresentar nuances neoliberais, antes do programa, os cursos de licenciatura não tinham muitas possibilidades de incentivo à docência, visto que, até então, essa formação não estava sendo incentivada e não havia aproximação entre as escolas e as instituições de ensino superior (IES).

Sabe-se que os cursos de licenciatura apresentam, em seus fluxogramas, componentes voltados para área da educação e estágio

SUMÁRIO

supervisionado, e estas também reconhecem a escola como um espaço formador. Afinal, ambas priorizam os conhecimentos teóricos sobre a prática para a formação docente. Por isso, ressaltamos que o diálogo estabelecido neste trabalho não busca fazer comparações entre a dinâmica do PIBID e o currículo das IES.

Nesse sentido, Carvalho e Moura (2023) destacam que, seja pela carga horária reduzida das disciplinas de estágio, seja pelo contato tardio que os estudantes das licenciaturas tinham com a sala de aula, muitos destes enfrentavam um "choque com a realidade" da escola. Segundo os autores, estes estudantes "[...] durante a formação inicial, não tiveram a oportunidade de realizar uma socialização antecipatória com a realidade da escola de forma adequada" (Carvalho; Moura, 2023, p. 3).

Assim, diante do que foi discutido até aqui, cabe apontar que este trabalho tem como objetivo mostrar, por meio das narrativas dos bolsistas de ID, como a participação no PIBID influenciou o sentimento de pertencimento à profissão docente entre bolsistas do núcleo de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

METODOLOGIA

Encontramos na abordagem qualitativa, os elementos viáveis para compreensão do objeto estudado neste trabalho, segundo Minayo (2009, p. 10) esse enfoque metodológico viabiliza a compreensão do "[...] mundo, das coisas, dos fenômenos, dos processos e das relações". Utilizamos como fonte de dados os diários reflexivos e as cartas pedagógicas escritos pelos bolsistas, destacamos as narrativas dos bolsistas de ID a respeito da sua participação no Programa e as implicações para a constituição do sentimento de pertencimento à profissão.

Os dados foram analisados seguindo as premissas da Análise de Conteúdo que, segundo Bardin (2011), consiste em um processo da categorização para classificar aspectos de interesses. Essa dinâmica compreende três fases diferentes, mas, ao mesmo tempo, estão correlacionadas. Na primeira fase – *pré-análise* – foram realizadas leituras dos diários e cartas produzidas pelos bolsistas de ID na tentativa de extrair pontos relevantes que estivessem relacionados com a temática proposta.

Na segunda, denominada de *exploração do material*, foram realizadas leituras rigorosas e sistemáticas no intuito de encontrar as unidades de contexto e, dentro destas, as unidades de registro que sustentaram o processo de categorização. Na terceira fase – *tratamento dos dados* –, foi a fase que procuramos compreender, por meio da interpretação dos dados, o que está por trás das narrativas dos bolsistas de ID presentes nos diários reflexivos e nas cartas pedagógicas. Para garantir o anonimato dos participantes, os dados aqui apresentados são identificados com nomes fictícios.

O PERTENCIMENTO À PROFISSÃO DOCENTE MEDIANTE A PARTICIPAÇÃO NO PIBID

Segundo os relatos dos bolsistas, através do programa eles tiveram a oportunidade de vivenciar a prática docente, interagiram com o ambiente escolar por mais tempo, desenvolveram atividades didático-pedagógicas que foram aplicadas nas escolas, e tiveram auxílio de professores experientes. Esse movimento pode ser observado no seguinte recorte extraído do material escrito pelos bolsistas:

> [...] a cada encontro no PIBID, cada implementação de coparticipação, aprendo algo e me refino, penso mais acerca da minha profissão e do que levar para sala de aula (Bolsista Dênis, 2023).

> [...] vejo um pouquinho do que é estar em sala de aula, das dificuldades encontradas antes de aplicar algo para uma turma, de todo um planejamento que precisa ser elaborado, enfim, entendendo um pouco sobre o que é ser professora (Bolsista Kaylane, 2023).

Como se vê, a inserção dos bolsistas do núcleo de Biologia no ambiente escolar colaborou para que eles pudessem vivenciar e observar as demandas de sala de aula, da dinâmica da escola e da profissão. Como foi mencionado, houve o reconhecimento da importância do planejamento para o exercício docente, as dificuldades que são encontradas na profissão, do real papel do professor nesse contexto de atuação, e o que eles podem fazer para garantir a aprendizagem dos seus futuros alunos.

Em outras palavras, foi possível perceber que o PIBID possibilitou o primeiro contato dos bolsistas com a realidade da escola. Além desse contato, eles podem participar das atividades complementares (AC), de reuniões pedagógicas, recepcionam e interagem com os alunos e com as salas de aula das escolas.

Outro ponto relevante identificado nos dados analisados, foi como o programa colaborou para confirmação da escolha profissional. Afinal, os bolsistas apontaram que, mediante essa participação, passaram a sentirem pertencentes à profissão e a compreender, de fato, o que significar ser professor. Assim, fica posto que a partir das narrativas dos bolsistas, a dinâmica prática do PIBID colaborou para instauração desse pertencimento profissional.

Esse impacto pode ser observado nos recortes a seguir:

> [...] a minha descoberta e confirmação pela docência, só se deu pela experiência prática no PIBID, [...] uma vez que eu não tinha plenas convicções com essa área, devido informações e opiniões individuais de profissionais não realizados (Bolsista Darlan, 2023).

SUMÁRIO

> [...] o PIBID tem sido para mim a melhor experiência que tive na universidade, no que diz respeito a refletir se este é realmente o caminho que desejo trilhar, [...] cada vez mais eu tenho me encontrado como um futuro professor, isso é extremamente gratificante (Bolsista Rick, 2023).

Observando as palavras dos discentes percebemos que as vivências no PIBID contribuíram para confirmação e afeição dos bolsistas pela profissão, além de fortalecerem o compromisso deles em refletir sobre sua prática e ignorar posicionamentos negativos de profissionais com o ofício. Portanto, podemos observar que o pertencimento à profissão docente não apenas favorece a permanência na carreira, mas também pode reduzir a evasão da licenciatura em questão.

A pertença à profissão docente pode ser definida também como conexão emocional com a profissão ou com o processo de construção da identidade profissional. Para Tardif (2002), a consciência frente às demandas do cotidiano docente e as situações de trabalho são elementos cruciais para construção dessa identidade. Por isso, o autor sugere que é "[...] impossível compreender a questão da identidade dos professores sem inseri-la imediatamente na história dos próprios atores, de suas ações, projetos e desenvolvimento profissional" (Tardif, 2002, p. 107). Como se vê, as narrativas evidenciam como o programa tem colaborado para o incentivo à docência. Afinal, os bolsistas passaram a se ver como futuros professores, a refletir sobre as práticas e a idealizar formas de como atuar no futuro como profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão permitiu observar a importância do PIBID/UESB no desenvolvimento do sentimento de pertencimento profissional em estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas.

Conforme analisado nas narrativas apresentadas, o programa pode ser compreendido como uma iniciativa importante no cenário educacional do país, especialmente por contribuir com o desenvolvimento nos bolsistas de ID o sentimento de pertencimento profissional.

Os dados apontam que, por meio do programa, os estudantes em questão tiveram a oportunidade de vivenciar a dinâmica da sua profissão de forma mais aprofundada no ambiente escolar por um período mais longo, além de participar da construção de atividades didático-pedagógicas diversificadas. Essas experiências práticas ampliaram as percepções dos bolsistas sobre a carreira docente e favoreceram a consolidação de outras maneiras de vislumbrarem o futuro profissional na docência e se ver como futuros professores.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

CARVALHO, M. A. A.; MOURA, D. L. A entrada na carreira docente: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, p. e280022, Petrolina - PE, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5KKQwN7YwXt8tSL4cJv4Crh/?lang=pt#. Acesso em: 5 fev. 2024.

MINAYO, M. C. (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

PALMA-SANTOS, M. C.; MAKNAMARA, M. Os editais do pibid e a produção de subjetividades supervisoras na formação docente. **Cadernos de Pesquisa,** Maranhão, v. 30, n. 4, p. 371–399, 21 maio 2024. Disponível em: https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/13404. Acesso em: 10 fev. 2025.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

SUMÁRIO

71

Cristiana Marinho da Costa
Rosana Louro Ferreira Silva
Patricia Mie Matsuo

PANORAMA DAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS EM REDUÇÃO DE RISCOS E DESASTRES (RRD) NO TERRITÓRIO PERNAMBUCANO

RESUMO

Inundações, deslizamentos, longas estiagens e incêndios florestais são eventos extremos que estão se tornando cada vez mais frequentes nas reportagens e em nossas vidas, em razão das mudanças climáticas. Esta pesquisa adotou a metodologia qualitativa, de caráter exploratório e descritivo com o objetivo de compreender e caracterizar as potencialidades das instituições educacionais pernambucanas de ensino no enfrentamento a Riscos Socioambientais, articuladas ao Programa Cemaden Educação,

nas suas oito campanhas #AprenderParaPrevenir de 2016-2024. Os resultados totalizaram 68 (sessenta e oito) projetos, dos quais 48 (quarenta e oito) fazem parte da região metropolitana do Recife e 20 (vinte) do interior de Pernambuco. Sinalizaram um perfil, majoritariamente de instituições públicas de ensino (97%) e da rede municipal (71%), destacando-se Jaboatão dos Guararapes-PE (48,5%). Acerca das atividades didáticas, prevaleceram a abordagem expositiva (47%) e a experiencial (46%), em seguida com menos expressão a comunicativa (3%), investigativa (3%) e por último, a abordagem cidadã com apenas (1%). Os resultados mostram o potencial da escola pública no enfrentamento dos riscos, destacando a necessidade de fortalecimento de abordagens menos expressivas.

Palavras-chave: abordagens didáticas; Cemaden Educação; Educação em Redução de Riscos e Desastres (ERRD); Educação Ambiental Crítica.

INTRODUÇÃO

No contexto do Brasil, estudos relacionados ao meio ambiente apontam que a Educação Ambiental pode desempenhar um papel importante na Redução de Riscos e Desastres (RRD) ao fortalecer o senso de cidadania, por meio da conscientização sobre as condições de risco que as comunidades historicamente excluídas enfrentam em função do desenvolvimento. Eventos climáticos extremos, como inundações, deslizamentos, secas e incêndios, têm ganhado destaque nas notícias e em nossas vidas cotidianas, em virtude da intensificação das mudanças climáticas. A Lei nº 14.926 de 17/07/2024, nos traz avanços, alterando a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental, elencados abaixo, no referido artigo 5º:

> VIII – o estímulo à participação individual e coletiva, inclusive das escolas de todos os níveis de ensino, nas ações de prevenção, de mitigação e de adaptação rela-

> cionadas às mudanças do clima e no estancamento da perda de biodiversidade, bem como na educação direcionada à percepção de riscos e de vulnerabilidades a desastres (Brasil, 2024).

Dessa forma, a compreensão do meio ambiente passou a ser uma parte essencial da vida, considerando sua influência nas decisões políticas, práticas e éticas. Isso é especialmente relevante na Educação Ambiental, pois há uma necessidade urgente de aplicar o conhecimento disponível enquanto se promove o desenvolvimento de novas pesquisas.

Sob essa ótica, a educação ambiental surge como uma ferramenta fundamental para conscientizar a sociedade sobre sua interação com o meio ambiente, incentivando a reflexão crítica sobre as ações humanas e seus impactos ambientais. Essa questiona a lógica vigente que contribuiu para a crise ambiental e as vulnerabilidades socioambientais, por meio de suas intervenções na natureza (Da-Silva-Rosa, 2015).

Para a nossa investigação, adotamos uma metodologia qualitativa que explora o estado do conhecimento sobre as unidades educacionais pernambucanas, em conexão com o Programa Cemaden Educação, voltado para a formação da consciência cidadã e a construção de escolas resilientes diante dos desafios socioambientais. Assim, objetiva-se: compreender e caracterizar as potencialidades das instituições educacionais pernambucanas de ensino no enfrentamento a Riscos Socioambientais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No contexto da RRD, é fundamental compreender as relações que a sociedade estabelece com o meio ambiente, uma vez que essas interações são cruciais para a manutenção da vida humana. Com

essa perspectiva, acredita-se que as comunidades podem se engajar ativamente em iniciativas colaborativas, ajudando, assim, a minimizar os riscos de desastres. Considerando os eventos catastróficos que ocorreram nos últimos anos no país e mesmo diante de investimentos significativos e constantes em soluções estruturais, é urgente promover um diálogo entre a comunidade científica e a sociedade, que, apesar de seus múltiplos conhecimentos, ainda enfrenta marginalização. Portanto, torna-se essencial essa troca de saberes, visando aumentar o engajamento das populações mais vulneráveis nas discussões e tomadas de decisões frente ao tema. Nesse âmbito, a Educação Ambiental se configura como importante abordagem para fomentar a participação dessas comunidades nos processos decisórios relativos à Educação em RRD. É fundamental entender o ambiente como um conjunto de práticas sociais marcadas por contradições, problemas e conflitos, que formam uma complexa rede de relações entre os modos de vida humanos e suas interações singulares com os elementos físico-naturais ao seu redor, estabelecendo formas de coexistência (Carvalho, 2008). A abordagem desse tema está fortemente relacionada à adoção de estratégias pedagógicas nas escolas, refletindo em sua atuação diária nas práticas educativas. Apesar das possíveis objeções, é imprescindível construir fundamentos sólidos em conformidade com a Resolução nº 02 de 15 de junho de 2012 (Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental), que orientam a criação de uma educação ambiental crítica. A Educação Ambiental tem papel importante para compreender a realidade de forma mais complexa por ser transversal aos diversos campos científicos (Brasil, 2012).

A Educação Ambiental Crítica e transformadora aborda a maneira como o indivíduo se relaciona com o seu território, especialmente no que se refere ao propósito da RRD. Ela se baseia nos seguintes princípios teóricos: autonomia, participação ativa, diálogos/análise de discursos, complexidade, interculturalidade, emancipação, participação, aprendizado social, visão sociocultural, cidadania ativa com parcerias para a produção de conhecimento. Neste cenário, a

educação desempenha um papel crucial na diminuição das tensões geradas pelas desigualdades, conforme ressaltado por Pelicioni (2004), ao oferecer acesso a uma variedade de informações, possibilitando a coleta, seleção, organização, gestão e uso dessas informações, além de promover a atualização dos conhecimentos sempre requeridos. Assim, é crucial enfatizar que, fundamentado na noção de que a educação emancipatória pode impulsionar transformações, emerge uma nova visão da sociedade, um novo modo de vida para a comunidade, que está ligado à RRD.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa, de caráter exploratório e descritivo das estratégias de Educação Ambiental vivenciadas nas unidades educacionais públicas pernambucanas, buscando inferir possíveis reflexões de como ocorrem essas práticas ambientais de enfrentamento aos riscos e desastres socioambientais e seu potencial no território pernambucano. O Cemaden Educação é um programa do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). O programa tem como objetivo promover a cultura de prevenção de riscos de desastres em escolas e comunidades.

A campanha #AprenderParaPrevenir, promovida pelo Programa Cemaden Educação, desde 2016, ocorre anualmente, incentivando ações e propostas para a prevenção e redução dos riscos de desastres. A fonte de pesquisa foram as 08 (oito) edições da Campanha #AprenderParaPrevenir, compreendidas entre 2016-2024. Após definida a fonte básica de referência para revisão tendo por base projetos públicos das Campanhas #AprenderParaPrevenir, através do site Cemaden Educação https://educacao.cemaden.gov.br/. O corpus da pesquisa compreende um total de 68 (sessenta e oito) projetos

pernambucanos. Para análise dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo, para convergências de unidades de significados a partir de dois ou mais trabalhos (Bardin, 2016). Realizou-se, em primeiro momento, uma leitura imersiva nos projetos/trabalhos do território pernambucano. Em um segundo momento, baseado em Matsuo e Silva (2021), identificamos o perfil das comunidades escolares envolvidas e as tipologias de modalidades e recursos didáticos adotados nos projetos em questão. De acordo com as autoras, são 05 (cinco) as dimensões de abordagens didáticas classificadas, conforme (Quadro 1).

Quadro 1 - Dimensões das Abordagens Didáticas

Dimensão	Descrição
Expositiva	Possui características demonstrativas e unilaterais.
Comunicativa	Proporciona o desenvolvimento da comunicação escrita, visual, corporal e artística.
Experiencial	Proporciona contato direto com elementos do espaço e vivências em situações práticas.
Investigativa	Promove contato com etapas de pesquisa, questionamento, monitoramento e interpretação.
Cidadã	Promove a participação social, coletividade.

Fonte: Matsuo e Silva (2021).

Não se remetendo a quantificação, mas a valores, atitudes, aspirações, foi utilizado levantamento de caráter exploratório nos projetos Cemaden Educação buscando compreender mais sobre o processo ocorrido, do que propriamente o produto final (Minayo, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o levantamento e seleção finalizados, apresentamos a seguir os dados gerais quantitativos dos projetos pernambucanos, nas 08 (oito) edições da Campanha #AprenderParaPrevenir, compreendidas entre 2016-2024. Contabilizamos um total de 68

(sessenta e oito) projetos pernambucanos, dos quais 48 (quarenta e oito) pertencem à região metropolitana do Recife, sendo 33 (trinta e três) de Jaboatão dos Guararapes-PE e 15 (quinze) de Recife-PE e 20 (vinte) do interior de Pernambuco. Aproximadamente um milhão de pessoas em Pernambuco vivem em áreas vulneráveis às mudanças climáticas. O número corresponde a (11,6%) da população do estado e coloca Pernambuco em terceiro lugar entre as unidades da federação com maior percentual de pessoas vivendo em áreas de risco. Entre os 106 municípios, dos quais 53 estão em situação avaliada como crítica, entre estes o Recife e a região metropolitana, isso justifica esse percentual expressivo de (70%), correspondente a 48 projetos socioambientais em RRD, na região metropolitana do Recife.

No aspecto das instituições de ensino, situando os espaços das iniciativas educativas, majoritariamente são instituições públicas (97%), sendo (1%) da rede Federal, (28%) da rede Estadual, (71%) da rede Municipal, destacando-se Jaboatão dos Guararapes com (48,5%) dos projetos em RRD. Esses resultados sinalizam o protagonismo das escolas públicas pernambucanas exercendo papéis de mitigação, adaptação e possibilidades de transformação frente a uma temática tão relevante e necessária. Dentre as abordagens didáticas, de acordo com a classificação de Matsuo e Silva (2021), a abordagem expositiva (47%), de maior expressão com 32 (trinta e duas) iniciativas escolares, tais como: exposição de conteúdos, de fotografias, de vídeos, cartazes e painéis.

Em seguida a abordagem experiencial (46%), esteve presente em 31 (trinta e uma) iniciativas escolares exemplificadas: na construção de trabalhos, painéis, maquetes, quebra cabeça, atividade prática, saída de campo. Na abordagem comunicativa (3%), 03 (três) iniciativas escolares, tais como: produção de vídeos e publicações nas mídias sociais. Na abordagem investigativa (3%), 03 (três) iniciativas, contemplando etapas da pesquisa científica. Na abordagem cidadã (1%), 01 (um), apenas uma iniciativa envolvendo participação social e coletividade.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados, destaca-se a necessidade de fortalecimento das abordagens didáticas: comunicativa, investigativa e cidadã. No entanto, as práticas socioambientais em RRD analisadas demonstram potencial de contribuir para o enfrentamento a riscos e desastres, presentes no cenário pernambucano.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. BRASIL. Lei nº. 9.795/99.

BRASIL. **Lei nº. 9.795/99.** Lei Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental. Brasília: Câmara dos Deputados, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 13 jun. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cp-2012 Acesso em 09 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº. 14.926/24.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental. Brasília: Câmara dos Deputados, 2024. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm Acesso em 05 jun. 2024.

CARVALHO, I.C. de M. **Educação Ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

DA-SILVA-ROSA, T.; MENDONÇA, M. B.; MONTEIRO, T. G.; SOUZA, R. M.; LUCENA, R. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVIII, n. 3, p. 211-230, 2015. https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1099V1832015 Acesso em 05 jun. 2024.

MATSUO, P. M; SILVA, R. L. F: Desastres no Brasil? Práticas e abordagens em educação em redução de riscos e desastres**. Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, p. e78161, 2021. https://doi.org/10.1590/0104-4060.78161 Acesso em 09 jun. 2024.

MINAYO, M. C. S (2011). O desafio da Pesquisa Social. *In*: MINAYO, M.C.S. (Org.) **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 7-79.

PELICIONI, M.C.F. Fundamentos de educação ambiental. *In*: PHILIPPI, A.; ROMÉRO, M.A.; BRUNA, G.C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 459- 483. https://repositorio.usp.br/item/002707382 Acesso em 05 jun. 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

72

Ohana Rabelo Tomaz

Debate Regrado e a Construção de Cidadania:

UMA AUDIÊNCIA PÚBLICA SIMULADA SOBRE HIDRELÉTRICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E GEOGRAFIA

RESUMO

O presente relato de experiência aborda o uso da estratégia Debate Regrado descrita por Dolz e Schneuwly (2004), como ferramenta didática para construção conjunta do pensamento crítico dos estudantes em um contexto de duas turmas de 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da cidade de São Paulo. O tema central do debate foi a construção de uma usina hidrelétrica em uma cidade fictícia, proposto como uma Audiência Pública para suscitar a participação de variadas esferas sociais representadas pelos estudantes em grupos, com

o objetivo de desenvolver o pensamento crítico em torno do tema através do desenvolvimento da oralidade. Tendo recebido um direcionamento para pesquisas e construção de seus argumentos, os estudantes participaram ativamente e compreenderam os impactos em larga escala ocasionados pela construção de barragens, como os mencionados em Balieiro (2018). Com o desenvolvimento desta atividade, foi possível notar a construção e fortalecimento coletivo das habilidades de oratória, desenvolvimento do pensamento crítico, se mostrando eficiente também no engajamento, que foi observado pelos professores.

Palavras-chave: debate; oralidade; hidrelétricas; pensamento crítico.

APRENDIZAGEM CRÍTICA ATRAVÉS DA ORALIDADE

A atividade aqui relatada foi desenvolvida no ano de 2024, em duas turmas de cerca de 30 estudantes do 9° ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal de São Paulo capital, tendo como objetivo principal da atividade o desenvolvimento do pensamento crítico a respeito da geração de energia no Brasil. Como objetivos específicos: proporcionar um ambiente de elaboração da oralidade para os estudantes; e um estudo aprofundado dos impactos socioambientais da instalação de usinas hidrelétricas. Para isso, foi planejado um debate regrado que simulou uma Audiência Pública com diversos setores da sociedade representados pelos estudantes para aprovação (ou não) da construção de uma usina hidrelétrica fictícia. Apesar de minha área de formação ser Ciências, a atividade foi desenvolvida com a colaboração de mais dois professores de Geografia, portanto a abordagem aqui discutida será interdisciplinar.

O desenvolvimento da oralidade pode-se associar à formação cidadã por meio de abordagens críticas de conceitos curriculares, conforme Souza e Pucci (2019), que abordam o envolvimento

SUMÁRIO

direto da linguagem no processo de formação do pensamento científico, pois ao se comunicar com o outro, o indivíduo não só faz uso da oralidade como ferramenta de transmissão de idéias, mas como instrumento orientador de auto-consciência.

Em concordância, Chiaro e Aquino (2017) apresentam em seu trabalho as potencialidades da argumentação para "fazer emergir formas de pensamento sofisticadas, como as que definem um pensamento crítico e reflexivo [...] os alunos pesquisados mostraram um funcionamento autorreflexivo que caracteriza um nível metacognitivo de pensamento" (Chiaro; Aquino, p. 424. 2017). Assim como Capecchi e Carvalho (2000), que destacam a necessidade de proporcionar espaços de fala aos estudantes.

Portanto, o debate é uma das estratégias de ensino que podem proporcionar "um aprendizado significativo das ciências e, ao mesmo tempo, possibilita cumprir o objetivo de formar o jovem cidadão" (Altarugio; Diniz; Locatelli, 2010, p. 30). Um *debate público* possui uma questão inicial controversa na qual os integrantes opinam a fim de construir uma resposta comum, e pode-se chamar *regrado* pela ação de um moderador que estrutura o desenvolvimento do debate (Dolz; Schneuwly, 2004). Podemos também atingir uma maior compreensão do trabalho científico, participando do movimento de troca de ideias para construção de conhecimentos (Altarugio; Diniz; Locatelli, 2010).

HIDRELÉTRICAS:
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DE LARGA ESCALA

O conceito de energias renováveis, é tópico do ensino de Ciências e Geografia e a principal fonte energética de nosso país, com 55% da energia total produzida por fontes hídricas (ANEEL,

SUMÁRIO

SUMÁRIO

2024), causa grandes impactos, como veremos adiante. Contudo, a associação das hidrelétricas com o termo *energia renovável*, isto é, "fontes de energia que são naturalmente reabastecidos, [...] que conseguem se renovar, ou seja, não se esgotam, pois estão em constante regeneração." (Medeiros, [n.p.], 2021) pode levar os estudantes ao entendimento de que se trata de algo exclusivamente benéfico, e a apropriação dos reais impactos socioambientais dependerá da abordagem crítica do tema.

À vista disso, Balieiro (2018) ilustra alguns pontos em torno do ensino sobre hidrelétricas em Geografia, para desmistificar a ideia de se tratar de uma fonte energética limpa e sustentável, por exemplo: a grande produção de gás metano por decomposição da matéria orgânica no fundo das barragens (que se trata de um potente gás de efeito estufa); a modificação no equilíbrio de transporte de sedimentos; o ciclo reprodutivo afetado; o isolamento de populações; e o favorecimento de animais generalistas. Sobre os impactos sociais, Balieiro (2018) ainda cita a realocação de comunidades inteiras; a inviabilidade de recomposição da qualidade de vida através das medidas compensatórias; e o desemprego que se segue após a finalização da obra.

Esses são só alguns exemplos, pois cada região onde uma barragem é implantada pode sofrer com variantes específicas do local. Araújo e Moret (2016) apontam o aumento de casos de malária após concessão e início de obras em Rondônia, além da queda no teor de oxigênio que levou à uma má qualidade da água por 42km após a localização da barragem.

APLICAÇÃO

Uma parceria interdisciplinar foi estabelecida com outros dois professores de Geografia e pudemos discutir com os

estudantes o relevo de áreas de alagamento para construção de barragens em comparação com nossa região fictícia, entre outros aspectos biogeográficos.

Sete agrupamentos foram definidos com instruções específicas para cada um deles e dicas de pesquisa. Foram eles: (1) Empresa construtora da hidrelétrica; (2) Poder público; (3) Engenheiros ambientais; (4) Biólogos; (5) Comunidades quilombolas; (6) Associação de moradores; e (7) Arqueólogos. Eram inicialmente favoráveis à construção da hidrelétrica os grupos 1, 2 e 3, mas nenhum deles deveria se manter assim até o fim, podendo haver mudanças de opinião ao longo do debate. O poder público ficou responsável por decidir se a construção seria realizada ou não ao final da Audiência Pública. Além disso, todos receberam uma orientação geral com o objetivo da Audiência Pública e para dar complexidade à situação, forçando-os a propor uma solução energética, foi informado que eles dependiam de uma termelétrica distante e ocorriam constantes apagões.

Antes do debate, os estudantes tiveram duas semanas para levantamento de dados e produção de seus argumentos, sendo concedida uma aula de 45 minutos com o uso dos tablets da escola para iniciarem as pesquisas. Consultando os professores de geografia, produzi manualmente um mapa que representasse a área alagada da cidade fictícia, ele foi exibido aos estudantes uma aula antes do debate, destacando e explicando alguns pontos, também foi exibido durante o debate através de projetor para que os grupos pudessem fazer uso.

A atividade ocorreu em duas aulas de 45 minutos, em cada uma das turmas. Cada grupo deveria falar inicialmente por três minutos em uma rodada inicial. Durante os debates, estávamos presentes os três professores, controlando o tempo e fazendo inscrições para réplicas que eram voluntárias por parte dos estudantes, porém todos os grupos falaram mais de uma vez.

DISCUSSÃO

Pelo perfil comunicativo das turmas se levantou a hipótese de que os debates renderiam muitas discussões. Mesmo alguns estudantes mais tímidos trouxeram suas contribuições, vencendo a ansiedade de se expor e a maioria dos grupos foram muito além das orientações iniciais trazendo soluções detalhadas para as questões ambientais, energéticas e sociais. Entretanto alguns dos estudantes que já apresentavam maior apatia em relação aos estudos não participaram da atividade, assim como de outras estratégias utilizadas em outras aulas e também disciplinas.

Para exemplificar o desenvolvimento, um grupo que representava a empresa construtora fez uma abordagem ousada: eles propuseram que a implantação da barragem seria necessária de maneira a sacrificar a cidade de "Alcantarina" para que as demais cidades ao longo do rio não fossem afetadas pelas mudanças climáticas e as fortes cheias que se seguirão nos próximos anos, se inspirando na Represa Três Gargantas na China, e na tragédia que recentemente havia ocorrido no Rio Grande do Sul. Isso demonstrou uma abordagem diferenciada e o uso de notícias recentes para fortalecerem seus argumentos. Já um grupo de biólogos, possuía um habilidoso raciocínio em rebater os argumentos trazidos pelos demais, rapidamente confrontam a ideia da geração de empregos, indagando sobre a continuidade desses empregos após a construção da usina.

Esta atividade contou com o alto engajamento dos estudantes, foi possível observar o foco de todos não apenas em suas falas mas nas dos demais. Nas duas turmas a construção acabou sendo aprovada pelos grupos de poder público mesmo após as longas objeções dos demais, talvez a orientação inicial de posicionamento os tenha influenciado. Na semana seguinte à aplicação foi realizada uma autoavaliação da atividade, onde a maioria dos estudantes sugeriram o uso de debates para aprendizagem de outros temas do currículo.

Em um vídeo curto da Eletrobrás (2010), apresentado às turmas à respeito do funcionamento de uma hidrelétrica, ouvimos o narrador informar que: se trata de uma das fontes energéticas mais limpas e seguras que existem; possui baixa emissão de gases; nada ocorre com a água, ela é devolvida ao rio com a mesma qualidade. Além da representação visual das usinas ser minimizada, mostrando apenas algumas árvores sendo removidas sem ilustração de fauna local e uma felicidade generalizada dos personagens ao redor dela. Através do vídeo pudemos discutir o viés de divulgação da informação que pode ocultar muitas informações para a população intencionalmente, e os estudantes compreenderam que apenas o vídeo não representaria a realidade total.

Sendo assim, a oportunização de momentos voltados para a discussão de temas abrangentes com os estudantes de modo a valorizar e construir conjuntamente suas habilidades de oratória podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico partindo de estruturações que elaborem ativamente a reflexão.

REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 26-30, 2010.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Matriz elétrica brasileira alcança 200 GW**. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw. Acesso em: 31 jan. 2025.

ARAÚJO, N. C. de S.; MORET, A.. **Direitos humanos e hidrelétricas:** uma análise dos impactos socioambientais e econômicos gerados em Rondônia. Veredas do Direito, v. 13, n. 26, p. 167-194, 2016.

BALIEIRO, M. H. **A questão das hidrelétricas –** desmistificando inverdades propagadas no ensino de geografia. Ciência Geográfica, Bauru, ano XXII, v. XXII, n. 1, p. 1-10, 2018.

CAPECCHI, M. C. V. de M.; CARVALHO, A. M. P. de. **Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula.** Atas. Florianópolis: SBF.2000.

CHIARO, S. De; AQUINO, K. A. da S. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 2, p. 411-426, 2017.

ELETROBRÁS. **Como funciona uma usina hidrelétrica**. YouTube, 25 de fevereiro de 2010. 2min46s. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=70HHYP396xo&t=50s. Acesso em 31 jan. 2025.

MEDEIROS, R. **Energia renovável.** Portal de Educação Ambiental. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/energia-renovavel%E2%80%AF/#:~:text=Energia%20renov%C3%A1vel%20%C3%A9%20aquela%20que,pois%20est%C3%A3o%20em%20constante%20regenera%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 31 jan. 2025.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Mercado de Letras, 2004.

SOUZA, T. A.; PUCCI, R. H. P. Dialogia em sala de aula: contribuições do desenvolvimento de debates e o uso de argumentação no ensino de Química. **Revista de Ciências da Educação, Americana**, v. 21, n. 45, p. 141-159, 2019.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

73

Natalia da Silva Ohta
Jéssica Laguilio Rodrigues

MODELO DIDÁTICO CINESTÉSICO:
VALIDAÇÃO DE UM RECURSO PARA AS AULAS DE SISTEMA CARDIOVASCULAR

RESUMO

Nos processos de ensino e aprendizagem de Biologia diversos modelos didáticos são utilizados, estes se diferenciam desde sua tipologia à aplicação metodológica, dentre os quais podem ser citados os modelos cinestésicos, que buscam atender as necessidades dos estudantes quanto aos processos visuais, auditivos e táteis. Este tipo de modelo didático possui aspectos como o de proporcionar o contexto da aula em um espaço diversificado e acolhedor. Desta forma, este trabalho apresenta a validação de modelo didático cinestésico intitulado "Coração: Distribuição de impulsos elétricos", oriundo de uma pesquisa quali-quantitativa desenvolvida com professores do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, cujo objetivo foi a

validação do protótipo supracitado por meio de uma Análise de Conteúdo das respostas obtidas por meio de um questionário estruturado. Ao final deste estudo, compreendeu-se que os modelos didáticos cinestésicos têm potencialidades de contribuição no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, além de que a validação do recurso pode otimizar a compreensão de conteúdos devido a seu caráter visual e tátil.

Palavras-chave: modelos didáticos; Ensino Médio; sistema cardiovascular.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Historicamente, o estudo sobre as aplicações das metodologias de ensino e aprendizagem tem cada vez mais conquistado seu devido espaço e relevância nas instituições de ensino. Tal fato não seria diferente no cotidiano dos docentes, que buscam proporcionar um ambiente inclusivo para os estudantes por meio de suas práticas pedagógicas, o que corrobora para o desenvolvimento de diferentes estratégias didáticas.

Considerando que cada sujeito possui suas particularidades de aprendizagem, existem diversas técnicas de identificação das formas de aprendizado, dentre elas, o método VARK, abreviação do inglês para v*isual, audio, reader* e *kinesthetic,* cunhada por Neil Fleming (1995), trata-se de uma metodologia de identificação de estilos/formas de aprendizagem muito utilizada, possuindo como base a forma que o indivíduo constrói seu aprendizado através dos sentidos sensoriais. Estes métodos de identificação permitem que os alunos descubram os motivos de "preferirem certas atividades e obtenham desempenho superior em certas disciplinas, além de conhecerem suas limitações e o que precisam melhorar para utilizar todo o seu potencial.", como citam Souza e Avelino (2017, p.396). Perante a importância do conhecimento na sociedade moderna, torna-se imprescindível que os indivíduos possuam autoconhecimento o suficiente

para conseguir se desenvolver intelectualmente, sendo necessário o desenvolvimento progressivo de metodologias de ensino e a utilização de recursos didáticos diversificados em sala de aula para melhor atender as especificidades de aprendizagens de cada estudante.

Este trabalho apresenta a validação de modelo didático cinestésico intitulado "Coração: Distribuição de impulsos elétricos", oriundo de uma pesquisa quali-quantitativa desenvolvida com professores do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Estadual de Maringá, cujo objetivo foi a validação do protótipo supracitado por meio de uma Análise de Conteúdo das respostas obtidas por meio de um questionário estruturado, suscitando compreensões sobre sua pertinência para utilização em aulas sobre o sistema cardiovascular no ensino básico de biologia.

Partindo dos conceitos distintos sobre sinestesia e cinestesia, neste estudo adotaremos o termo 'sinestesia' como sendo a forma de junção de sentidos sensoriais (visão, tato, audição) e como intensificador positivo no processo de ensino e aprendizagem (Bergantini, 2019) e ao nos referirmos sobre o estilo de aprendizagem, utilizaremos 'cinestesia' relacionado a percepção corporal dos indivíduos no método VARK.

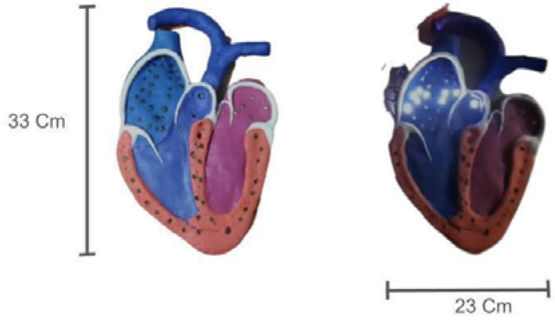
Desta forma, para o presente estudo, foi aplicado um questionário para professores do CCB, escolhidos aleatoriamente mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), contendo questões de caráter quali-quantitativo sobre as ferramentas de ensino que utilizam em sala de aula e a validação do modelo didático sinestésico com tratamento das respostas por meio do método de Análise de Conteúdo (Minayo, 2002).

O modelo didático apresentado foi idealizado a partir da necessidade encontrada por acadêmicos na matéria de Fisiologia Animal ao se depararem com a base teórica do sistema circulatório, no tópico da distribuição de impulsos elétricos no sistema

cardíaco. Por tratar-se de um assunto abstrato, torna-se um desafio aos docentes em sua prática de ensino alcançar as necessidades de aprendizagem dos discentes, que, devido a carência de conhecimentos construídos durante o ensino básico, acabam não compreendendo o conhecimento necessário, ocasionando na perda de interesse da área. Este problema pode ser facilmente resolvido ao aplicar-se outros estímulos para atender às variadas necessidades de aprendizagem, como modelos didáticos diversificados.

Diante da aplicabilidade do modelo sinestésico, foi elaborada a representação do percurso dos impulsos elétricos, em um sistema de circuitos em série, interligando leds difusos comuns, programados através das instruções de Monk (2017) e acionados através de um software em um hardware desenvolvido no Arduino Uno, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 - Modelo didático – Coração: Distribuição de impulsos elétricos

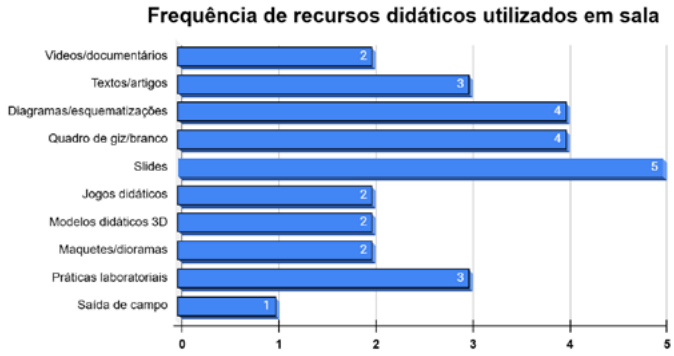


Fonte: Dados da pesquisa, autoria própria (2025).

A sequência de acionamento dos leds demonstra de forma visual o percurso realizado pelo impulso e cada led representa um passo no percurso que os impulsos percorrem pela bomba cardíaca, além da velocidade do mesmo, visto que sua distribuição ocorre em velocidades diferentes, como pode ser observado no modelo na figura anterior.

Para mensurar a frequência de uso dos recursos didáticos pelos professores, foi determinado o parâmetro variável de 1(nunca) a 5 (sempre) conforme Figura 2.

Figura 2 – Frequência de uso de recursos didáticos em sala de aula



Fonte: Dados da pesquisa, autoria própria (2025).

De acordo com a análise desta figura é clara a predominância de recursos comumente tradicionais (slides, diagramas e quadros de giz atingem a maior pontuação, com 5 e 4 pontos e modelos didáticos e saídas de campos as menores, com 2 e 1), bem como a enorme discrepância com uso de recursos lúdicos que possam estimular os estudantes criativamente. Isso pode ser resultado de uma orientação pedagógica com nuances Behavioristas, na qual De Souza (2014, p.127 e 128) explica a existência dessa pedagogia através de ações geralmente ligadas a ela: "são usados exercícios de repetição e memorização, o ensino se limita a desenvolver a resposta dos alunos a determinados estímulos".

A validação do recurso foi aferida através da média variável de notas partindo de 0% (nenhuma aplicabilidade) a 100% (total aplicabilidade). Três docentes atribuíram nota 100%, um nota 90% e dois a nota 80%, totalizando a média de 92% de aplicabilidade do material construído, sendo explicitados como pontos positivos: "muito

visual e essencial para a aprendizagem" (P2), "excelente aliado à explicação do professor" (P4) e "baixo investimento para construir o modelo" (P4). Por outro lado, como pontos negativos: "alta demanda de tempo para construir o modelo" (P4), "material parece frágil" (P5) e "sem correlação autoexplicativa sobre circulação" (P1).

Conforme dados anteriores, torna-se imprescindível o uso de recursos lúdicos que possam ser mais estimulantes para tornar o processo de aprendizagem mais proveitoso e interessante aos alunos, visto que metodologias pautadas no tradicionalismo vêm sofrendo diversas críticas, como postulado por Castoldi (2009, p. 689) "uma aula aliada a recursos didático-pedagógicos torna-se mais motivadora e menos cansativa, quando comparada com a aula expositiva tradicional", fazendo-se necessária a inclusão de novos métodos, recursos e estratégias que possam promover a aproximação dos alunos ao conteúdo por meio do estímulo cinestésico.

Conforme as potencialidades aferidas através das opiniões dos respondentes, encontraram-se pontos construtivos que abordam a falta de automaticidade do protótipo, porém, conforme De Souza (2007, p. 113), "o uso inadequado de um recurso didático pode resultar no que se chama, "inversão didática", isso acontece quando o material utilizado passa a ser visto como algo por si mesmo e não como instrumento que auxilia o processo de ensino e de aprendizagem". Ou seja, é necessário ressaltar que o modelo didático deve ser utilizado como um dos instrumentos para otimização do processo de ensino e aprendizagem e não como unidade de conhecimento independente. Ainda refletindo acerca dos pontos a serem melhorados, como a fragilidade e alta demanda de tempo para a construção do material, esses obstáculos podem ser facilmente resolvidos com: i) a utilização de materiais recicláveis como luzes comumente utilizadas em enfeites natalinos; ii) massa de modelar; e iii) montagem do recurso em sala de aula pelos próprios alunos, com auxílio do professor regente, pois, a autora afirma que "manipulando materiais

concretos o aluno envolve-se fisicamente em uma situação de aprendizagem ativa" (ibidem).

Dessa forma, concluímos que o modelo é uma opção viável e promissora para a inclusão de discentes no processo de ensino e aprendizagem, dada a possível otimização de tempo em hora/aula devido à melhor compreensão de assuntos complexos e associações que possam ser feitas com auxílio do recurso apresentado. Assim, é incentivado uma pesquisa com aplicação e validação empírica do modelo em turmas do Ensino Médio, para aferição concreta de suas potencialidades através de análises dos perfis discentes como um recurso alternativo no ensino de biologia.

REFERÊNCIAS

BERGANTINI, L.P. Sinestesia nas artes: relações entre ciência, arte e tecnologia. **ARS**, v. 17, p. 225-238, 2019. https://doi.org/10.11606/issn.2178-0447.ars.2019.151267.

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**, p. 684-692, 2009, Ponta Grossa. Disponível em:https://encurtador.com.br/3iNua. Acesso em 12/jun./2024.

DE SOUZA,S. E.; DALCOLLE, G. A. V. G. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. Maringá, **Arq Mudi**, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114, 2007. Disponível em: https://encurtador.com.br/9sTr6. Acesso em 13 jun. 2024.

FLEMING, N.D. I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom, in Zelmer,A., (ed.) Research and Development in Higher Education. *In:* **Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA)**. v. 18, p. 308-313, Herdsa. Disponível em: https://encurtador.com.br/52ris. Acesso em 10/jun./2024.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Editora Vozes Limitada, 2011.

MONK, S. **Programação com Arduino:** começando com Sketches. Bookman Editora, 2017.

PEREIRA, R. J. B. *et al.* Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 106-123, 2020. Disponível em: https://encurtador.com.br/i9A9w. Acesso em 9 jun. 2024.

SOUZA, L. M.; AVELINO, B; C.; TAKAMATSU, R. T. Estilos de aprendizagem e influência no processo de ensino-aprendizagem: análise empírica na visão de estudantes de contabilidade. **Revista Ambiente Contábil**, v. 9, n. 2, p. 379-400, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.21680/2176-9036.2017v9n2ID10850.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

74

Rosana Louro Ferreira Silva
Glaucia Fornazari Maximiano

A GÊNESE DE UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA DURANTE A ELABORAÇÃO DE UM CURSO COM FOCO NA EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE

RESUMO

O Relato ora apresentado é resultado de parte das atividades realizadas em estágio de pós-doutoramento em andamento. Consiste na elaboração e no desenvolvimento do Curso de Extensão Universitária com foco na Equidade e Sustentabilidade para as práticas de Educação Ambiental, oferecido por um Grupo de Pesquisa de uma Universidade Pública a professores da Educação Básica. Pesquisadores de pós-doutorado, doutorado, mestrado e iniciação científica, além de

profissionais que atuam como docentes na rede básica de ensino e educadores ambientais de espaços não-formais compõem este Grupo. O objetivo do Curso foi produzir possíveis respostas para a criação de um mundo mais equitativo e sustentável, por meio de práticas educacionais ligadas à participação, cocriação e corresponsabilidade. Pôde-se observar o esforço coletivo para garantir o acesso igualitário aos espaços, equipamentos, materiais, arquivos e referências pelos participantes que, independentemente de suas origens, raça, gênero, condição socioeconômica, idade ou tipo de relação com a Universidade tiveram as mesmas oportunidades de acesso, participação e decisão na elaboração do plano. Tal respeito à diversidade e valorização das diferenças individuais suscitou o fortalecimento da base conceitual do Curso, marcada pela justiça socioambiental e pela equidade.

Palavras-chave: equidade; sustentabilidade; comunidade de prática; Curso de Extensão.

A GÊNESE DE UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA

O estudo consiste no levantamento de dados e acompanhamento das etapas de produção, desenvolvimento e avaliação de um Curso de Extensão para a equidade e sustentabilidade nas práticas de educação ambiental, voltado a professores da Educação Básica. O objetivo deste trabalho, além de registrar os processos e os resultados, é a busca das conexões entre os conteúdos presentes nas vivências e nos estudos coletivos com os fundamentos da equidade e da comunidade de prática. A escolha pelas duas categorias está intimamente ligada à forte crença de que o universo teórico-metodológico do Curso tem potência para desencadear processos de reflexão crítica coletivos, sobre as gêneses dos problemas socioambientais e sobre a importância da prática pedagógica engajada com estas questões por meio de coletivos transformadores.

Ao passo dos convites para as manifestações verbais, corporais, emocionais, visuais etc., os formadores e os professores cursistas podem aceitarem os desafios, agirem, experimentarem e se fortalecerem para fazerem mudanças significativas em si, na escola, no território e no mundo.

O Curso de Extensão para professores da Educação Básica de Educação Ambiental com foco na equidade e na justiça ambiental teve sua primeira versão em 2023, com continuidade em 2024. Apesar de ter o mesmo nome nas duas versões, contou com planejamento e desenvolvimento distintos. Isto porque o Curso tem como principal característica a autoria voluntária e compartilhada pelos membros do Grupo de Pesquisa[11] do qual a docente responsável pelo Curso na Universidade é Coordenadora. Este trabalho está circunscrito à Edição de 2023 do Curso.

No início do primeiro semestre de 2023, a docente convidou a todos do Grupo a contribuírem com a elaboração e o desenvolvimento do Curso com foco em equidade e justiça ambiental. O referido Grupo de Pesquisa teve como objetivo a pesquisa em Educação Ambiental e na Formação de Educadores, no que tange a Educação Ambiental Escolar, a Formação de Professores em Processos Colaborativos, Mídia e Educação Ambiental, a Educação Ambiental nas Áreas Protegidas em Comunidades de Aprendizagem e a Articulação entre Sustentabilidade e Equidade na Educação Ambiental. Seus elementos básicos foram a parceria, a cidadania ativa, autonomia, os diálogos/análise de discursos, a perspectiva sociocultural, a Educação Ambiental, a teoria crítica, a complexidade, a interculturalidade, a aprendizagem social, a emancipação, a participação e a intervenção com produção de conhecimento. Foi realizado

11 Grupo de Pesquisa é a denominação atribuída ao grupo de pesquisadores e estudantes que se organizam em torno de uma ou mais linhas de pesquisa de uma área do conhecimento, com o objetivo de desenvolver pesquisa científica. Há o envolvimento profissional e permanente com atividades de pesquisa no qual o trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa e que, em algum grau, compartilha instalações e equipamentos.

em julho de 2023, com duração de 40 horas (sendo 30 horas em encontros síncronos presenciais e 10horas *online*, assíncronas).

Para o convite e o início de conversa com os possíveis colaboradores do Curso de Extensão a ser elaborado e desenvolvido, *a posteriori*, junto aos professores cursistas, a Docente Coordenadora do Grupo de Pesquisa disponibilizou os objetivos a serem perseguidos pelo curso, a saber: Constituir um espaço de aprendizagem e formação docente continuada articulada aos pressupostos da educação ambiental crítica, por meio da problematização e promoção de diálogo sobre temáticas socioambientais contemporâneas, como a equidade, sustentabilidade e justiça social e ambiental; Promover a articulação de saberes entre participantes e ministrantes do curso por meio de metodologias participativas; Formar educadores multiplicadores em educação ambiental que atuem em suas comunidades, a fim de promover intervenções socioambientais culturalmente diversas e socialmente justas; Problematizar conceitos ligados à articulação entre educação ambiental e direitos humanos em perspectivas de equidade e decolonialidade.

Os voluntários para a elaboração do curso foram um estudante de graduação, três mestrandos, um doutorando, dois pós-doutorandos, um mestre e um doutor, egressos do Programa de Pós-graduação ao qual o Grupo de Pesquisa está vinculado. Formada a equipe, ocorreu a primeira reunião, remota, quando os participantes revisitaram os objetivos do Curso e alinharam as primeiras ações do trabalho.

Durante as participações, as concomitantes observações e os registros simultâneos da pesquisadora das reuniões de planejamento do Curso, foi possível verificar a constituição de um grupo de prática participativo e coeso. Os participantes mostraram-se empenhados em discutir e estudar, no coletivo, as bases teóricas e as práticas pedagógicas concernentes ao Curso e aos pressupostos da Educação Ambiental Crítica com foco na equidade.

SUMÁRIO

Sempre imbricado no social, o grupo demonstrou compromisso com a produção de conhecimentos – por eles e pelos professores cursistas – com extensão significativa para a escola e os territórios.

> Sentir-se vivo enquanto um ser humano significa que nós estamos constantemente engajados na busca/consecução de empreendimentos de todos os tipos, desde para assegurar nossa sobrevivência física até a procura de prazeres mais elevados. Na medida em que definimos estes empreendimentos e nos engajamos conjuntamente em sua busca, interagimos uns com os outros e com o mundo e afinamos nossas relações... Em outras palavras, nós aprendemos. No decorrer do tempo, esta aprendizagem coletiva resulta em práticas que refletem tanto a consecução de nossos empreendimentos quanto o atendimento de relações sociais. Estas práticas são então a propriedade de um tipo de comunidade criada ao longo do tempo por uma busca sustentada de um empreendimento compartilhado. Faz sentido, então, chamar este tipo de comunidade, de Comunidades de Práticas (Wenger, 1998, p. 45).

Gradativamente, foi-se delineando um espaço de construção de si, de grupo e do conhecimento em geral numa perspectiva ampla de troca, com zonas de contato abertas para diversas formas de comunicação, com potencial para o atravessamento das fronteiras dos variados campos de atuação e estudo dos participantes.

Cabe ressaltar a importância da atitude da docente responsável em relação à autoria do Curso de Extensão por membros do Grupo de Pesquisa, pois há diferentes maneiras de conduzir este tipo de trabalho. No presente agrupamento, os procedimentos e as etapas da elaboração do produto (o Curso) foram valorizados e, num movimento espiral, passaram a compô-lo significativamente. Isto foi fundamental no processo de constituição da comunidade de prática, dado o distanciamento da pura técnica ou da contribuição consensual com ações determinadas num projeto determinado *a priori.* O compartilhamento de entendimentos sobre cada etapa de

preparação do Curso e do significado dessas atividades para a prática pedagógica de Educação Ambiental com foco na equidade e sustentabilidade proporcionou a aprendizagem de todos e de cada um por meio da participação no currículo de aprendizagem, no ambiente da comunidade de prática.

Vimos, neste trabalho de elaboração do Curso, um importante exemplo de uma Comunidade de Prática, conforme descrita por Lave e Wenger (1991), ou seja, "um grupo de pessoas que partilham um interesse ou uma paixão por algo que fazem e aprendem a fazer melhor à medida que interagem regularmente".

Quanto à participação da pós-doutoranda nesta comunidade, identificamos como *participação periférica* (Lave; Wenger, 1991), dada a recente imersão no Grupo de Pesquisa. Neste processo de planejamento e desenvolvimento, mostrou-se empenhada em tornar-se uma participante legitimada. Sistematicamente, observou e registrou como falam e como silenciam os participantes do Grupo, pois "para os novatos, o propósito não é aprender a partir das conversas, como uma forma de substituição para a participação periférica legitimada, e sim aprender para conversar como um participante pleno" (Lave; Wenger, 1991). Neste movimento rumo à participação plena na prática do Grupo, se comprometeu com o tempo, intensificou esforços, aceitou responsabilidades dentro da comunidade, realizou tarefas e, foi, gradativamente, revelando sentimento de identidade como participante plena. É uma aprendizagem da prática como um todo, nas múltiplas relações dentro do Grupo, da Universidade e da vida. Em outras palavras, o trabalho de observação e análise do planejamento, do desenvolvimento e dos resultados do Curso é uma faceta do complexo processo de aprendizagem pelo qual todos passam numa comunidade de prática, nesta relação recíproca entre pessoas e materialidade. Lave e Wenger (1991) nos explicam: "Isso significa que, quando os aprendizes se movem para a participação plena, a comunidade de prática não está em um contexto estático, a prática em si está em movimento".

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES

As evidências reunidas durante a pesquisa indicam que houve aplicação sistemática e constante das dinâmicas colaborativas no Grupo de Estudo e o desenvolvimento de uma comunidade de prática com potência para a melhoria e ampliação das respectivas pesquisas e/ou trabalhos pedagógicos na Universidade e nas Escolas de Educação Básica.

Ressalta-se que o método de trabalho em grupo dialógico para as definições dos conteúdos, estratégias metodológicas e formato do Curso teve como principal característica a ausência de vínculo com a busca de consensos imediatos ou se falsos consensos. Ou seja, em todos os momentos coletivos (síncronos, assíncronos ou presenciais), cada contribuição foi valorizada e analisada à luz dos fundamentos da Educação Ambiental Crítica e/ou dos elementos teóricos e práticos em questão e com foco na equidade e sustentabilidade. A relevância desta estratégia está na vivência da contradição entre a forma de tratamento dos conflitos ambientais na atualidade, marcada pelo estabelecimento artificial de consensos para a manutenção das injustiças ambientais por meio da entrada de privatistas nas comunidades afetadas e a negação disto nas ações práticas de elaboração do Curso.

REFERÊNCIAS

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. **Cambrigde:** Cambridge University Press.

Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning and identity. **Cambridge:** Cambridge University Press.

SUMÁRIO

75

Fernanda Franzoni Pescumo
Kelma Cristina de Freitas

PROPOSTA DIDÁTICA DE ENSINO BASEADO EM CASOS:
SERÁ O FIM DO CAFEZINHO?

RESUMO

A utilização de estudos de caso pode constituir uma estratégia eficaz para promover a contextualização do conhecimento científico e incentivar a reflexão dos alunos. A presente proposta apresenta um estudo de caso sobre a erosão genética e os impactos no cultivo de café, visando integrar aspectos biológicos, econômicos e sociais. O caso apresenta elementos essenciais para uma abordagem pedagógica envolvente, como um enredo contextualizado, diálogos e uma problemática de relevância global. A proposta didática é estruturada em seis aulas, englobando leitura, discussão, pesquisa, apresentação de soluções e produção final. As soluções discutidas incluem a conservação *in situ* e *ex situ* da biodiversidade, bem como o potencial genético de espécies

silvestres para a hibridização e resistência a pragas. O estudo permite uma abordagem interdisciplinar, promovendo reflexão sobre a ação antrópica nos ecossistemas naturais, mudanças climáticas e conservação da biodiversidade, fomentando a compreensão crítica dos estudantes sobre desafios ambientais e produtivos atuais.

Palavras-chave: estudo de caso; ensino de biologia; contextualização; biotecnologia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O Ensino de Biologia enfrenta vários desafios no cotidiano da sala de aula. Dentre eles, destacamos a necessidade da apropriação crítica dos conteúdos pelos estudantes e a superação de práticas pedagógicas tradicionais baseadas na transmissão de conhecimentos formatados e que relegam os estudantes a atividades memorísticas. Por isso, esforços no sentido de propor atividades pedagógicas problematizadoras dessa realidade são necessários para que os educadores possam refletir sobre sua própria práxis. A proposta didática que apresentamos neste trabalho busca apresentar uma atividade que tem o objetivo de abordar a contextualização dos temas do cotidiano dos alunos com questões científicas, econômicas e sociais que têm impactos globais. Para isso, desenvolvemos um estudo de caso.

O caso abordado sobre a erosão genética e o perigo para a manutenção do cultivo de café apresenta as características identificadas por Herreid (1998) de um bom caso de estudo. Há um enredo relacionado ao cotidiano dos leitores. Há um início e o desenvolvimento, sendo que o final será desenvolvido pelos alunos. Por ser uma bebida muito comum aos brasileiros, provavelmente é um tema que despertará interesse dos alunos, assim como a extinção da biodiversidade, temática comumente abordada nas aulas de biologia. O caso é bastante atual, outro ponto relevante. A extinção das espécies é um tema contemporâneo e um problema crescente, visto o avanço

desses processos, e a preocupação com a alimentação humana é apontada pela FAO como um desafio para as futuras gerações, sendo necessário de se evitar a erosão genética de espécies de cultivo ou de potencial cultivo.

A discussão sobre o tipo de torra ideal, os gostos pessoais com relação ao café também são muito próximos da maior parte das pessoas. Expressões como "chafé" e "petróleo' são utilizadas em piadas entre familiares e amigos, e portanto consideramos que desperte a empatia dos alunos. O fato de uma bebida tão popular também poder acabar também gerará curiosidade sobre o tema.

Esse caso também apresenta outros elementos apontados por Herreid, como diálogos, é curto e tem utilidade pedagógica. A partir desse caso é possível abordar muitos temas da biologia e inclusive pensar propostas interdisciplinares: genética, biotecnologia, evolução, ecologia, alterações climáticas, modos de produção agrícola, previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Outro ponto presente na referência utilizada aponta a possibilidade de generalização. No nosso caso, a erosão genética afeta muitos cultivos, não sendo um problema isolado da espécie, porém agravado pelas suas particularidades.

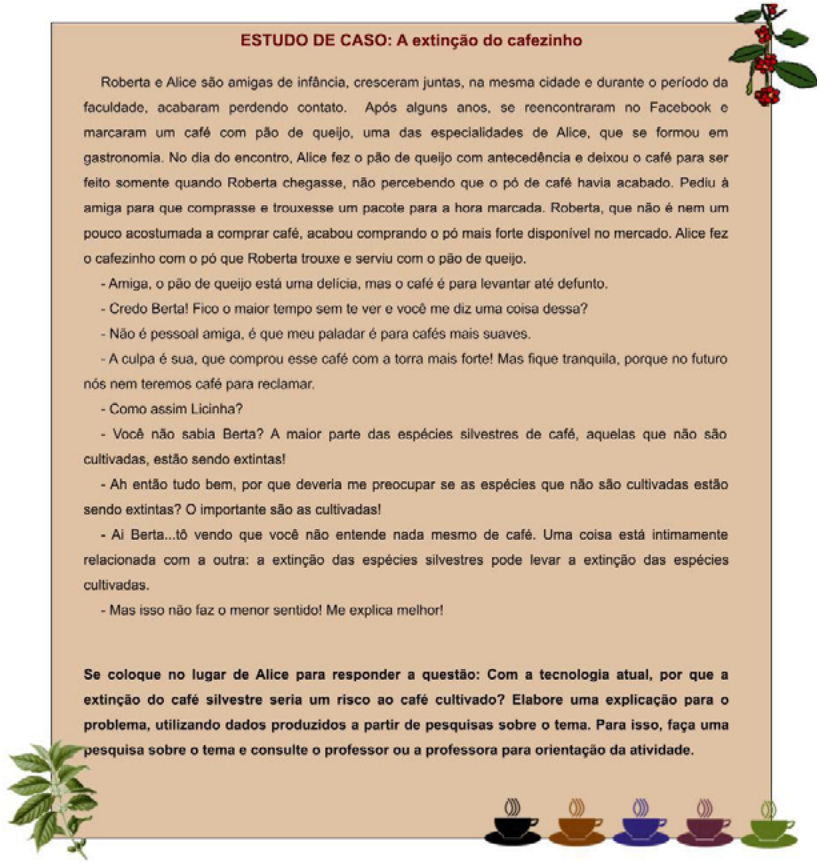
Por fim, esse caso provoca conflito, que é inerente à atividade econômica agrícola. Ao mesmo tempo que, o desmatamento para a agricultura impõe restrições à conservação de espécies nativas, à extinção de espécies e consequente erosão genética impõe uma limitação à produção de alimentos.

PROPOSTA DIDÁTICA

O estudo de caso proposto foi elaborado para ser utilizado com alunos do 3º ano do ensino médio, porém também pode ser

abordados com alunos de graduação da área de ciências biológicas. Apresentamos inicialmente o caso abordado (Figura 1). Sugerimos o desenvolvimento do caso em 6 aulas de 50 minutos, conforme apresentado a seguir.

Figura 1 - Estudo de caso: a extinção do cafezinho



ESTUDO DE CASO: A extinção do cafezinho

Roberta e Alice são amigas de infância, cresceram juntas, na mesma cidade e durante o período da faculdade, acabaram perdendo contato. Após alguns anos, se reencontraram no Facebook e marcaram um café com pão de queijo, uma das especialidades de Alice, que se formou em gastronomia. No dia do encontro, Alice fez o pão de queijo com antecedência e deixou o café para ser feito somente quando Roberta chegasse, não percebendo que o pó de café havia acabado. Pediu à amiga para que comprasse e trouxesse um pacote para a hora marcada. Roberta, que não é nem um pouco acostumada a comprar café, acabou comprando o pó mais forte disponível no mercado. Alice fez o cafezinho com o pó que Roberta trouxe e serviu com o pão de queijo.

- Amiga, o pão de queijo está uma delícia, mas o café é para levantar até defunto.
- Credo Berta! Fico o maior tempo sem te ver e você me diz uma coisa dessa?
- Não é pessoal amiga, é que meu paladar é para cafés mais suaves.
- A culpa é sua, que comprou esse café com a torra mais forte! Mas fique tranquila, porque no futuro nós nem teremos café para reclamar.
- Como assim Licinha?
- Você não sabia Berta? A maior parte das espécies silvestres de café, aquelas que não são cultivadas, estão sendo extintas!
- Ah então tudo bem, por que deveria me preocupar se as espécies que não são cultivadas estão sendo extintas? O importante são as cultivadas!
- Ai Berta...tô vendo que você não entende nada mesmo de café. Uma coisa está intimamente relacionada com a outra: a extinção das espécies silvestres pode levar a extinção das espécies cultivadas.
- Mas isso não faz o menor sentido! Me explica melhor!

Se coloque no lugar de Alice para responder a questão: Com a tecnologia atual, por que a extinção do café silvestre seria um risco ao café cultivado? Elabore uma explicação para o problema, utilizando dados produzidos a partir de pesquisas sobre o tema. Para isso, faça uma pesquisa sobre o tema e consulte o professor ou a professora para orientação da atividade.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

- 1ª aula: apresentação do caso (leitura em grupos de 4 alunos); organização dos grupos e levantamento de hipóteses

- 2ª aula: Exibição do vídeo O que são bancos de germoplasma: https://www.youtube.com/watch?v=t1bRyOqbZWY.

Discussão da importância com os alunos e leitura do texto: Você sabe o que é germoplasma? (http://www.defesavegetal.net/single-post/2017/04/10/Voc%C3%AA-sabe-o-que-%C3%A9-germoplasma)

- 3ª e 4ª aulas: leitura do material de pesquisa do grupo e organização das soluções do caso
- 5ª aula: Apresentação das soluções do caso pelos grupos. Discussão dos argumentos apresentados (detalhar tempo de apresentação, tipo, recursos, tempo)
- 6ª aula: Produto final. Aqui, sugerimos que o educador organize alguma atividade de sensibilização da comunidade para a problemática. Os alunos podem desenvolver uma dramatização do caso inicial, uma síntese a partir de produções audiovisuais, a produção de textos de divulgação científica.

A seguir, discutimos algumas soluções que os alunos podem chegar.

SOLUÇÕES POSSÍVEIS PARA O CASO

Atualmente, contamos com inúmeras estratégias para a conservação da biodiversidade. No caso específico da biodiversidade genética de plantas, há duas estratégias mais utilizadas: conservação *in situ* e *ex situ*. Enquanto a primeira é realizada no habitat natural da espécie, a segunda consiste no armazenamento em bancos de germoplasma, sendo os bancos de sementes os mais utilizados, devido ao pouco espaço necessário para a preservação de muitos genótipos. Com relação ao café, ambas apresentam limitações, o que pode instigar mais discussões na sala de aula.

SOLUÇÃO 1: EROSÃO GENÉTICA DO CAFÉ E AUMENTO DA EXTINÇÃO DE ESPÉCIES POTENCIAIS PARA HIBRIDIZAÇÃO

Mesmo com manutenção dos cultivos, o café sofreu o processo de erosão genética na sua domesticação, o que lhe confere uma vulnerabilidade do ponto de vista adptativo. Erosão genética é a perda de diversidade genética entre e dentro das populações ao longo do tempo, devido à intervenção humana ou de mudanças ambientais. As espécies que são cultivadas possuem pouca variabilidade genética, e isso pode impactar na permanência do cultivo no futuro, já que essas variedades podem sofrem o impactos de pragas ou outros tipos de doenças. Uma das formas de preservar a diversidade genética seria a preservação *ex situ*, ou seja, manter as espécies selvagens em seus habitats originais. Porém, grande parte dessas espécies estão em risco de extinção.

Dentre as possíveis soluções à erosão genética, destacamos: espécies silvestres próximas às comerciais e seu potencial de domesticação (Souza *et al*. 2004); potencial genético de espécies silvestres para conferir proteção à parasitas e aumento de produção em espécies cultiváveis (Costa, 2000), produção de híbridos a partir de espécies silvestres (Davis *et al.*, 2019). Todas essas possibilidades podem diminuir drasticamente com ações antrópicas diretas, como desmatamento, e indiretas, como alterações climáticas, nas regiões naturais dessas espécies. Na pesquisa, pode-se perceber que toda a diversificação das espécies de café ocorreram no continente africano.

Assim, seriam necessários planos de conservação das espécies silvestres em seus *habitats*, além de estratégias frente a alterações climáticas futuras, como cultivos em regiões montanhosas e estímulo ao cultivo de espécies resistentes à seca através da agricultura familiar.

SOLUÇÃO 2: DIFICULDADE PARA PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO DE GERMOPLASMAS DE ESPÉCIES DE CAFÉ

Outra possibilidade seria a conservação de variáveis em banco de germoplasma. Contudo, dentre as espécies cultivadas, o café é uma das que menos possuem cópias de segurança em herbários e bancos de germoplasma. Isso é um agravante visto as dificuldades da conservação *ex situ* relatadas anteriormente.

Na maior parte das sementes de café, os embriões não sobrevivem aos processos usuais de dessecação e resfriamento, e essa dificuldade pode comprometer a preservação da diversidade genética do café. Apesar de existirem bancos de germoplasma de espécies de café, eles abarcam uma quantidade ínfima da biodiversidade genética existente.

A proposta aqui apresentada pode ser adaptada a outras relações, como um foco maior nas mudanças climáticas, nos modelos de desenvolvimento econômico dos países produtores, etc.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. 576p. Disponível em http:// basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 03 mar. 2025.

COSTA, J. N. M. A pesquisa e o desenvolvimento da cafeicultura na Região Amazônica. *In:* **SEMINÁRIO PERSPECTIVAS DA CULTURA DO CAFÉ NA AMAZÔNIA**, 2000, Ji-Paraná. Anais [...]. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2000. p. 41-49. (Embrapa Rondônia. Documentos, 50). Disponível em https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1131749?locale=pt_BR Acesso em: 03 mar. 2025.

DAVIS, A.P.; CHADBURN, H.; MOAT, J.; O'SULLIVAN, R.; HARGREAVES, S.; LUGHADHA, E.N. High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability, **Science Advances**, v. 5, n 1 , 2019. Disponível em https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aav3473 Acesso em: 10 mar. 2025.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em https://www.ecsb.org/wp-content/uploads/2016/09/What-Makes-a-Good-Case.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

SOUZA, F. F.; SANTOS, J. C. F.; MEDEIROS, J. N.; SANTOS, C. M. M. **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia** - Porto Velho: Embrapa Rondônia, Documentos/ Embrapa Rondônia. 2004. 21 p. Disponível em https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/906832/1/Doc93cafe.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

76

Marianna Versiani
Maicon Azevedo
Bruno Venâncio de Oliveira
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba

A INFLUÊNCIA DA EUGENIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO SECUNDÁRIO (1937-1945)

RESUMO

Durante o Estado Novo (1937-1945), o regime de Getúlio Vargas utilizou a educação como uma ferramenta para consolidar um projeto autoritário e homogeneizar a cultura nacional. O ensino de Ciências foi estratégico, abordando temas como higiene, progresso e regeneração, com forte influência de ideologias eugenistas. Essas ideias, defendendo a "higienização" da população e dos espaços urbanos, moldaram os currículos escolares, especialmente nas Ciências Naturais, com ênfase em saúde pública, saneamento e vacinação. Embora esses temas fossem

essenciais para a saúde coletiva, eram frequentemente acompanhados de discursos discriminatórios, associando determinadas camadas sociais à "sujeira humana". A pesquisa analisou livros didáticos do período, revelando como o ensino de Ciências foi instrumentalizado para promover ideais eugenistas, muitas vezes alinhados com as ideologias nazifascistas. Tendo como base empírica os livros didáticos do ensino secundário e da metodologia materialista histórico-dialética, ficou evidente como os conteúdos escolares reforçavam o projeto autoritário de formação do cidadão ideal, com ênfase na "regeneração" racial e controle populacional. O estudo também destacou o papel de médicos e sanitaristas, como Vital Brazil, na disseminação dessas ideologias e no impacto das reformas educacionais no regime.

Palavras-chave: estado novo; educação; higienismo; autoritarismo.

INTRODUÇÃO

Durante o Estado Novo (1937-1945), a educação foi instrumentalizada como ferramenta para consolidar um projeto autoritário, que buscava homogeneizar a cultura nacional e moldar cidadãos alinhados aos ideais do regime, ocupando um lugar importante nos discursos oficiais (Horta, 2012, p. 4). A eugenia, amplamente difundida no início do século XX, encontrou terreno fértil no Brasil. Essas ideias, alinhadas às práticas de exclusão racial e social, influenciaram diretamente os currículos escolares, especialmente nas disciplinas de Ciências Naturais[12], que passaram a enfatizar conteúdos sobre saúde e higiene pública como forma de controle populacional e

12 Azevedo (2020) destaca que a distinção entre ciência de referência, disciplina científica e disciplina escolar não se apresentava de maneira evidente no período analisado, sendo uma construção epistemológica posterior. Nesse sentido, é possível depreender a disciplina escolar como uma instância de mediação que problematiza a ideologização do saber científico tal como materializado no contexto educacional. Isso implica reconhecer que a disciplina escolar opera como um espaço de mediação, onde os saberes científicos são selecionados, reorganizados e ressignificados de acordo com diferentes interesses e perspectivas históricas.

SUMÁRIO

melhoria racial. A inclusão de temas como saneamento e vacinação, ainda que fundamentais para a saúde coletiva, era permeada por discursos que criminalizavam e marginalizavam determinadas camadas sociais, associando-as à ideia de "sujeira humana".

A análise de fontes, como livros didáticos da época, revela como essas concepções foram sistematizadas e disseminadas no sistema educacional. As políticas educacionais do Estado Novo, impulsionadas por reformas como a Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942, não apenas centralizaram o controle sobre o ensino, mas também promoveram uma visão de ciência instrumentalizada para os objetivos do regime. Sob influência de ideologias nazifascistas[13], os currículos incorporaram elementos que legitimavam práticas discriminatórias, mascaradas por um discurso de modernização e desenvolvimento. Por tanto, esse trabalho tem como objetivo analisar em que medida alguns materiais didáticos desse período reproduziram essas ideologias.

FONTES E METODOLOGIAS

Este trabalho, se ocupa da análise de três exemplares[14] de livros didáticos do Ensino Secundário, datados do período do Estado Novo (Quadro 1). Esses exemplares abordam conteúdos de Ciências Naturais, com capítulos dedicados à Botânica, Zoologia e Anatomia Humana. E foram adquiridos por compra em diferentes sebos. Do

13 O período entre as décadas de 1930 e 1940 foi marcado por um contexto global de ascensão de regimes autoritários, como o fascismo na Itália e o nazismo na Alemanha, que influenciaram diversas políticas educacionais ao redor do mundo. Essa conjuntura refletia um movimento mais amplo de instrumentalização da ciência e do ensino em favor de projetos ideológicos e de modernização autoritária, muitas vezes incorporando conceitos eugenistas e hierarquizações sociais sob o pretexto de progresso e racionalidade.

14 Todos os livros analisados foram publicados pela Companhia Editora Nacional, uma editora de grande influência na época.

ponto de vista metodológico, a abordagem adotada baseou-se nas contribuições de Goodson (1995, 1997), que analisa o campo da história do currículo, assim como os debates sobre cultura e disciplinas escolares de Chervel, (1990). Assim, foi possível compreender como os ideais eugenistas foram incorporados ao ensino de Ciências, não como um elemento isolado, mas como parte de uma estratégia mais ampla de formação do cidadão ideal segundo os parâmetros do regime autoritário.

Quadro 1 - Livros analisados

Série	Ano	Editora	Título e Autoria	Edição
Primeira Série Ginasial	1937	Companhia Editora Nacional	Ciências Físicas e Naturais - Hiperides Zanello	3ª
Segunda Série Ginasial	1940	Companhia Editora Nacional	Ciências Físicas e Naturais - Arnaldo Carneiro Leão	-
Quarta Série Ginasial	1943	Companhia Editora Nacional	Noções de Ciência Naturais - Prof. Dr. João Pecegueiro do Amaral e Prof. Dr. Candido de Mello-Leitão	3ª

Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, a eugenia teve grande influência, o Estado brasileiro adotou projetos de embranquecimento populacional, incentivando a migração de famílias europeias, muitas vezes com terras obtidas por grilagem, o que alterou a composição étnica e a distribuição de terras no país**.** Mas foi principalmente a missão patriótica de médicos que deu origem à saga para "regenerar" o Brasil do que eles consideravam o "erro de Deus", como detalhado no livro *Quem é bom já nasce feito* de André Mota (2003). A burguesia nacional, diante da incerteza sobre o crescimento do país, acreditava que o embranquecimento

racial era o caminho para o progresso, uma vez que associavam a "sujeira humana" à cor da pele. Esse movimento não passou despercebido pela educação: os currículos escolares começaram a refletir essas ideias. Em consonância com uma ideologia nacionalista, foram criadas disciplinas sobre higiene, e os conteúdos de ciências naturais passaram a incorporar essas concepções[15].

Nas obras analisadas neste estudo, essas ideias se fazem presentes, e é crucial contextualizá-las historicamente, Getúlio Vargas implementou um golpe de Estado em 1937 sob o pretexto de combater a suposta ameaça comunista, instaurando o Estado Novo e promulgando uma nova Constituição[16], sem qualquer participação popular. Esse período autoritário abriu espaço para a atuação de ideólogos influentes do autoritarismo brasileiro, como Francisco Campos e Azevedo Amaral, entre outros (Diniz, 1999). Esse cenário político-ideológico não apenas influenciou a formulação das políticas educacionais, mas também se refletiu nos materiais didáticos da época, como é o caso do livro *Ciências Físicas e Naturais*, de Arnaldo Carneiro Leão.

No capítulo subsequente ao debate sobre produção de óleos em plantas e seus sistemas fisiológicos, o livro da segunda série (1940) continua a abordar a utilidade das plantas, destacando tanto espécies comerciais como o trigo, cana-de-açúcar, café, algodão e seringueira, quanto plantas venenosas como fonte de nicotina: "A nicotina é um veneno extraído do fumo ou tabaco. É de lamentar que os governos, tão impregnados da ideia de eugenia ou do melhoramento da raça, não promovam uma campanha sistemática contra o plantio do tabaco e o uso do fumo." (p. 185-186). O autor continua

15 A exemplo é o texto do editorial do jornal Gazeta Clínica de 1921: "[...] mostraremos, pois, como, em nosso meio, e para nossa gente, sem apelar para novos e custosos aparelhos, a educação higiênica se resolverá e, com ela, o saneamento do Brasil."

16 Esta Constituição ficou conhecida como "Polaca", devido à sua inspiração na constituição da Polônia, com tendências claramente fascistas.

SUMÁRIO

com críticas ao hábito de fumar, sugerindo medidas educativas e preventivas pautadas na ideia sanitarista da educação.

> Diga-se de passagem: o fumante inveterado, que atira sem licença, as baforadas do seu cigarro às faces de quem se acha ao seu lado, em um veículo, em um teatro; que cospe, que escarra por toda parte, é a expressão bem acabada de um tipo sem educação social, mal cheiroso e sem higiene. (Leão 1940, p. 186).

Ainda no mesmo livro, no capítulo VII quando é apresentado os animais peçonhentos, um destaque importante ao centro de pesquisa Butantã e ao Dr. Vital Brazil, que participou da fundação da Sociedade Eugênica de São Paulo em 1918. Essa sociedade tinha como um marco para a institucionalização da eugenia no Brasil, com foco na prevenção de doenças venéreas, campanhas contra o álcool e questões de hereditariedade para a "melhoria da espécie humana". A Sociedade, localizada em um contexto político e econômico próspero, buscou impacto nacional, com membros influentes da ciência e da medicina, incluindo Vital Brazil, renomado bacteriologista e diretor do Instituto Butantan. A participação de Vital Brazil e outros membros notáveis consolidou a Sociedade como um núcleo de "evolução, progresso e civilização" para muitos cientistas, interpretando a eugenia como uma solução moderna e científica para a regeneração racial no Brasil. (Castañeda, 1998 E Kehl, 1923). Nos demais livros não há menções explícitas com a palavra eugenia, apesar de indicarem conformidade com as políticas nacionais de educação do período.

CONCLUSÃO

Este trabalho contribui para a compreensão da importância dos processos históricos e da construção da memória para evitar o apagamento do passado (Nora, 2012). Ao resgatar aspectos históricos

e políticos, conseguimos entender melhor os processos estruturais que moldam nossa sociedade. A análise dos livros didáticos revelou o reflexo das disputas e tensões do Estado Novo, com uma fusão de ideias conservadoras e teorias eugenistas.

A pesquisa sobre os materiais didáticos da época é crucial para compreender as permanências e rupturas no pensamento educacional brasileiro, especialmente no que diz respeito à relação entre ciência, educação e ideologia. No entanto, o trabalho com livros tão antigos impôs desafios, como a fragilidade dos materiais e a escassez de fontes contemporâneas, dificultando comparações mais amplas. A dificuldade de acessar uma coleção completa também limitou a análise. Continuaremos buscando novos materiais e revisitando nossas análises à medida que surgirem novos dados e debates, pois a história, assim como o passado, é dinâmica e exige constante revisão.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. **Entre a bancada e a sala de aula:** A experimentação no período de ouro do ensino de ciências. Appris Editora, 2020.

CASTAÑEDA, L. A. Apontamentos historiográficos sobre a fundamentação biológica da eugenia. **Episteme**, Porto Alegre, n. 5, 1998, p. 23-48.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229, 1990.

DINIZ, E. Engenharia Institucional e políticas públicas: dos conselhos técnicos às câmaras setoriais. *In*: PANDOLFI, Dulce (org.). **Repensando o Estado Novo.** Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getulio Vargas, 1999.

EDITORIAL. **Gazeta Clínica**, 1921.

GOODSON, I. F. **Currículo:** Teoria e História. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, Y. **A construção social do currículo**. Lisboa: Editora EDUCA, 1997.

HORTA, José Silvério Baia. **O Hino, o Sermão e a Ordem do dia:** Regime Autoritário e a Educação no Brasil (1930-1945). 2. ed. rev. São Paulo: Autores Associados, 2012.

KEHL, Renato. **Eugenia e Medicina Social -** problemas da vida. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1923. 2. ed.

MOTA, André. **Quem é bom já nasce feito.** Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2003. 120 p.

NORA, Pierre; AUN KHOURY, T. Y. Entre memória e história: A problemática dos lugares. **Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História**, v. 10, 2012.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influência histórico-cultural nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

77

Maria Mariana de Jesus Souza
Patricia da Silva Sessa

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES CEGOS EM ESCOLA POLO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

RESUMO

Este trabalho apresenta uma experiência de estágio que se dedicou a compreender as estratégias de Ensino de Ciências e as estratégias avaliativas empregadas no cotidiano de uma Escola Estadual de Ensino Regular, a qual se apresenta como Polo de atendimento a estudantes cegos. Foram acompanhados dois estudantes, um do 8ºano e outro do 9ºano do Ensino Fundamental - anos finais. Após a observação, a metodologia adotada foi a narrativa experiencial sobre as atividades desenvolvidas com os estudantes e sobre os recursos didáticos disponíveis

utilizados nas aulas de ciências. Assim, discutimos sobre os principais desafios e as implicações do emprego do modelo atual de ensino para cegos, apontando caminhos possíveis para o melhor atendimento desse público, a fim de que possam desenvolver mais autonomia no ambiente escolar e na sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Escola Polo; cegos; anos finais.

INTRODUÇÃO

Compreende-se por pessoa com deficiência visual aquela que possui a condição irreversível que implica na diminuição de suas condições de resposta visual, seja em termos de acuidade ou campo, a qual pode ser determinada por diferentes fatores (NEDESP, 2018). Vale ressaltar que, segundo o Censo Escolar de 2022, o país possui 7.308 estudantes cegos matriculados na educação especial, mais 40.267 com baixa visão e 628 surdo-cegos (INEP, 2023), resultando em 48.203 estudantes com algum grau de perda visual.

Assim sendo, a fim de estabelecer normas e regras para que esses estudantes pudessem acessar o sistema de educação formal, a Lei 7.853 de 1989 dispõe em assegurar os direitos individuais das pessoas com deficiência, inclusive ao que se refere à escolarização, ao obrigar a presença do estudante com deficiência em sala de aula regular e a habilitação de professores. Bem como, a Política de Educação Especial do Estado de São Paulo, em relação aos estudantes cegos, prevê que nas instituições de ensino regular "devem ser disponibilizados [...] materiais didáticos acessíveis, recursos tecnológicos e equipamentos adequados ao processo de comunicação" (São Paulo, 2021, p. 34). Logo, também em vista do Decreto-Lei nº 7.611, de 2011, que designa nas escolas a "existência do Atendimento Educacional Especializado (AEE) em salas de recursos, sendo o professor devidamente capacitado" (Brasil, 2011, p. 1), a escola analisada

SUMÁRIO

neste estágio vem ao encontro de cumprir com tais normativas. Mas, como isso se dá na prática?

DISCUSSÃO:
UM OLHAR SOBRE A VIVÊNCIA DE ESTUDANTES CEGOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Quando iniciadas as atividades de estágio na escola, decidimos pelo acompanhamento de dois estudantes cegos do período vespertino durante as aulas de ciências, estando um deles no 8º ano com 14 anos idade e outro no 9º ano com 15 anos de idade, ou seja, ambos nos respectivos cortes etários estipulados, tendo em vista parâmetros como data de nascimento e fase escolar esperada. Os estudantes estavam, em ambas as séries, finalizando as atividades a respeito do sistema solar. Para os 8ºanos, a professora responsável por adaptar os conteúdos para os estudantes cegos, trouxe a mesma descrição dos planetas estudada pelos estudantes videntes, mas adaptadas para o Braille e com uma representação em Acetato de Vinila (EVA) de cada um dos planetas. Isso, no entanto, só foi possível, pois ao longo dos anos da escolarização infantil ambos os estudantes puderam ser alfabetizados em Braille pelo Centro de Integração e Apoio ao Deficiente Visual e Auditivo de Taboão da Serra, sendo que o estudante do 8º ano possui repertório suficiente para realizar leituras e escrita em Braille e o estudante do 9º ano não possuindo a leitura bem apurada, ainda se faz depende de recursos orais de explicação, bem como do presente acompanhado pelas profissionais da sala de recursos.

Nas demais aulas, tanto nos 8º anos, quanto nos 9º anos, os recursos que a professora dispunha para que a sala compreendesse o conteúdo eram: vídeos, explicação oral e um aparato em papel

para que eles pudessem entender a diferença entre o movimento de rotação e translação. Nesse sentido, no que diz respeito ao aparato, a professora o utilizava como recurso didático tátil, pelo qual os estudantes sinalizavam estar compreendendo a explicação da professora ao tocarem-no. Essas intervenções podem ser caracterizadas como tecnologias assistivas de baixo custo para estudantes cegos, uma vez que auxiliam o professor a romper com os obstáculos sensoriais que poderiam se interpor entre os estudantes elegíveis e o acesso pleno aos conhecimentos de ciências (Silva; Souza, 2021).

Nesta mesma aula, a professora explicava sobre o dia ser composto por 24 horas, sendo cada 6 horas, ¼ de dia. Em sua explicação a professora utilizava de expressões, como "se estou de frente", "se estou de costas", "se o Sol está do meu lado esquerdo", aspectos que me chamavam atenção quanto ao nível de compreensão e espacialidade dos estudantes, e ao se dirigir especificamente ao estudante cego, a professora perguntou: "Se estou de frente para o Sol e é 12h, ou seja, meio dia, que horas serão quanto eu estiver de costas?", obtendo a resposta: "Meia noite, professora". Nesse momento, apesar do uso frequente da espacialidade, observamos que o estudante conseguia compreender aquilo que a professora havia explicado. Porém, destacamos que outros referenciais próprios para os alunos videntes foram utilizados com muita frequência na aula enquanto a professora explicava no quadro, como "este lado" e "aqui", o que sem o recurso visual pode não ter significado.

Quanto a outras experiências significativas junto aos estudantes, destacamos duas. A primeira diz respeito à participação significativa dos estudantes nas atividades de revisão. Essa aula teve início com a professora explicando minuciosamente o que faria durante as duas aulas, justamente para que os alunos cegos pudessem compreender, padrão de procedimento comumente adotado pela professora nesta sala. Sendo assim, uma vez que as atividades de revisão sobre átomos e energia eram todas impressas em papel comum, ou seja, sem adaptação em Braille, a professora pediu para

que os estudantes fizessem a atividade junto a uma colega. Nesta ocasião, o estudante do 8º ano expressava uma boa recordação dos assuntos estudados, ao passo que a sua colega lia a atividade para ele e as possibilidades de resposta. Ao observar a distância, foi visto que ele respondia corretamente às questões, para as quais a professora fornecia um feedback positivo, gerando no estudante autoestima por cada acerto, que o fazia expressar frases como: "palmas para mim".

No tocante ao segundo ponto, apontamos a realização de provas e de atividades do Centro de Mídias de São Paulo (o qual não é adaptado para alunos cegos) para a composição da média escolar. Para a realização da prova paulista, todos os estudantes cegos ou com baixa visão necessitam se deslocar até a sala de recursos, pois lá encontrarão não somente a plataforma onde a prova será aplicada, bem como uma professora dedicada em ajudá-los, caso seja necessário ou aconteça alguma intercorrência. Nesta perspectiva, a professora da sala de recursos explicava que a própria plataforma da prova, nesse caso disponibilizada pela Fundação para Vestibular da Universidade Estadual Paulista (VUNESP), além de fornecer um áudio com a questão da prova, fornece a audiodescrição das imagens.

Quanto às demais atividades cotidianas, as formuladas pelo estado e disponibilizadas no CMSP não possuem a acessibilidade necessária, e nem todas as realizadas em sala conseguem ser adaptadas aos estudantes conforme as suas necessidades. Sendo assim, todos os estudantes possuem uma média pré-estabelecida, sendo possível apenas aumentar essa média conforme o desempenho do aluno que pode ser mais expressivo em relação a seus pares elegíveis, isto pois, para avaliá-los de maneira mais criteriosa e assertiva a escola precisaria de um sistema de avaliação voltado apenas para eles, o que no momento não é possível. O que ocorre, no entanto, é a elaboração de avaliações continuadas que levam em conta as diferenças dos alunos, a fim de conhecer seus processos de ensino e aprendizagem e assim colocar em prática os recursos necessários

para ensiná-los conforme as suas possibilidades e a de seus pares, conforme disposto em lei (São Paulo, 2021).

Portanto, no tocante a possíveis providências a serem tomadas para melhoria, visto que os conteúdos bimestrais são liberados próximo ao início das aulas, observamos que nem sempre os professores conseguem ter tempo hábil suficiente para fornecer materiais táteis por parte da escola, pois a preparação do material, para além do tempo, requer conhecimentos específicos do professor, bem como a compreensão das especificidades de cada estudante cego, além de conseguirem manter um efetivo diálogo com as docentes que atendem às necessidades educacionais específicas (Primo; Pertille, 2021). Logo, apontamos que, articulado com a secretaria de educação, seria necessário haver um cronograma anual para a confecção dos materiais didáticos, a fim de que os estudantes cegos fossem assistidos em todas as aulas.

Vale também ressaltar que, segundo a literatura, a maneira a qual o estudante se desenvolverá em seus núcleos de interação dependerá da compreensão inicial, principalmente no núcleo familiar, do que vem a ser a cegueira. Teixeira (2015), em seu estudo mostra dois casos de alunos cegos da mesma faixa etária, ambos após orientações dadas aos pais tiveram suas vidas impactadas de diferentes maneiras: a estudante A teve contato com instituições de educação e mobilidade para cegos, além de seus pais possibilitarem, mesmo que involuntariamente, o desenvolvimento cognitivo, social, motor e afetivo por meio dos padrões de interação aos quais expunham sua filha. Em contrapartida, o estudante B, tendo a família encontrado dificuldade em atendimento especializado, permaneceu em casa, apenas no convívio com a mãe e demais parentes, além de andar sempre no colo e não ter sido matriculado no ensino regular, uma vez que a família não acreditava na possibilidade de algum aprendizado, situação que levou os pais a assumirem uma postura mais diretiva e controladora com o filho.

Por fim, durante a vivência deste estágio pedagógico com caráter de observação nos anos finais do ensino fundamental, analisando, principalmente, a vivência de estudantes cegos e suas respectivas participações nas aulas de ciências, chegamos às principais problemáticas tratadas neste texto: o ensino equitativo de ciências para cegos e videntes em uma escola regular e a difícil interação escola-família, sendo a escola um dos principais braços para o funcionamento das políticas públicas de acesso de alunos cegos ao ensino regular e a família responsável por fazer com que os estudantes cegos tenham acesso a elas, além da necessidade de formação continuada na área para os professores, bem como tempo hábil e uma equipe robusta para viabilizar o pleno acesso ao conteúdo aos estudantes cegos, isso a partir da análise do grupo e identificação dos melhores recursos e estratégias de ensino.

Somado a isso, a assistência aos pais de jovens cegos precisa acontecer imediatamente quando descobrem que o filho ou filha é cego ou baixa visão, a fim de apresentá-los às possibilidades e aos desafios, pois a pouca compreensão da cegueira e dos potenciais da pessoa cega, a falta de acesso à saúde psicológica pública aos estudantes e seus familiares, a pouca interlocução escola-família, somada às questões estruturais, como transporte para que os estudantes cegos cheguem à escola e a necessidade de reforma física nas instituições, dificultam o sentido de pertencimento ao ambiente destinado a eles, além de reforçar comportamentos controladores dos pais, comprometendo a presença dos estudantes cegos nos espaços escolares.

REFERÊNCIAS

BRASIL**. Decreto Nº 7.611, de 11 de novembro de 2011.** Presidência da República, DF: Planalto, [2011]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm Acesso em: 23 de janeiro de 2025.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Presidência da República, DF: Planalto, [1996]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 23 de janeiro de 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar 2022**. Ministério da Educação, Diretoria de Estatísticas Educacionais, Brasília, jan. 2023.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL (NEDESP). Deficiência visual: a cegueira e a baixa visão. **Centro de Educação.** Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2018. Disponível em: http://www.ce.ufpb.br/nedesp/ Acesso em: 04 de março de 2025.

SÃO PAULO. Política de educação especial do Estado de São Paulo. **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2021. Disponível em: https://www.educacao.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/PEE-SP-DOCUMENTO-OFICIAL.pdf Acesso em: 11 de janeiro de 2025.

PRIMO, C. S; PERTILE, E. B. Ciências e Biologia para alunos cegos: metodologias de ensino. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 1, 2022.

SILVA, S. T; SOUZA, M. F. L. Tecnologias assistivas no ensino de vivências a discentes com deficiência visual: a perspectiva de suas professoras. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 26 (3), pp. 24-42, 2021.

TEIXEIRA, C. M. C. A importância da mediação familiar para o processo de inclusão da criação com deficiência visual: um estudo de caso**. Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 2021, n. 58, v.2, p. 104-117, jul/dez, 2015.

SUMÁRIO

78

Eduarda Beneti
Alberto Lopo Montalvão Neto

O QUE A NATUREZA SIGNIFICA PARA VOCÊ?

REFLEXÕES ATRAVÉS DA REGÊNCIA NO ITINERÁRIO DE EMERGÊNCIA CLIMÁTICA GLOBAL

RESUMO

A crise planetária exige uma mudança urgente na forma como ensinamos e aprendemos sobre a natureza. No contexto escolar, as questões climáticas muitas vezes são tratadas de maneira superficial, sem envolver os alunos em uma reflexão crítica sobre seu impacto no planeta. No entanto, ao adotar uma abordagem mais participativa e questionadora, é possível despertar a consciência dos estudantes e torná-los protagonistas em seus próprios processos de aprendizagem. A experiência descrita, com alunos do 2º ano do Ensino Médio, mostrou como a integração de metodologias ativas, o uso de recursos tecnológicos e o debate sobre as crises climáticas podem se

caracterizar como ferramentas poderosas para instigar a reflexão. Através de atividades práticas, tais como dinâmicas visuais sobre o efeito estufa e o debate sobre a justiça climática, foi possível conectar os educandos com a realidade local e global, ampliando as suas perspectivas sobre o impacto ambiental. Ao final, o questionamento sobre o que a natureza significa para eles revelou a profundidade do engajamento gerado, mostrando que a educação tem o poder de promover transformações sociais. Por sua vez, essa mudança começa com a conscientização e a construção coletiva do saber, questões fundamentais para criar um futuro mais sustentável e justo.

Palavras-chave: crises climáticas; educação; efeito estufa; estágio supervisionado.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A saúde planetária, há tempos, enfrenta uma crise profunda. Uma das principais razões para isso é a falta de uma educação ambiental eficaz. Ao longo do tempo, uma série de fatores comportamentais, econômicos e culturais tem afastado o ser humano da natureza, resultando em um descompasso entre as nossas ações e a sustentabilidade do planeta. Um exemplo dessa desconexão é visível nos ambientes que frequentamos, como as escolas, que, muitas vezes, carecem de espaços verdes e abordam as questões ambientais de uma maneira superficial, sem um convite à reflexão crítica ou ao envolvimento real dos alunos.

Segundo Silva e Maia (2023, p. 16):

> [...] o cenário atual, a partir das condições apresentadas, demonstra que a escola pública precisa ser o espaço de discussões e reflexões, onde são desenvolvidos os questionamentos que têm como lócus a crítica, em busca de desvendar, a partir das inquietações dos estudantes, a hegemonia capitalista e sua relação com os problemas socioambientais (Silva; Maia, 2023, p. 16).

Machado e Sasseron (2012) destacam que a ciência utiliza uma lógica própria com hipóteses, sendo a pergunta um aspecto fundamental na construção do conhecimento. Considerando esse pensamento, questionar é instigar, demonstrar o desejo de saber, ouvir e compreender. É por meio das perguntas que se abre espaço para a reflexão e construção coletiva do(s) conhecimento(s). Em síntese, todas as coisas nascem de um questionamento. Por isso, questionar é uma maneira de interagir e convidar o educando a participar, construindo diálogos. Destarte, Freire (1987) afirma que a dialogicidade representa uma relação de igualdade, ou seja, de compartilhamentos, e tanto professor quanto aluno adotam uma postura ativa, aberta e questionadora.

Diante do exposto, este relato de experiência tem como objetivo refletir sobre potencialidades na mobilização de perspectivas lúdicas, afetivas e ativas para o ensino de questões socioambientais, com vistas a promover o envolvimento de estudantes em seu processo de aprendizagem e torná-los protagonistas frente as causas climáticas globais.

METODOLOGIA

No presente texto relatamos uma experiência vivenciada durante o Estágio Supervisionado. A primeira autora deste estudo é licencianda em Ciências Biológicas, e realizou tais atividades durante o segundo semestre letivo de 2024.

Durante o período de observações do estágio, foi notável a falta de interesse e participação dos alunos devido a uma série de razões, como, por exemplo, o uso de celulares, resultando em uma aula improdutiva. Nesse sentido, a aula ora relatada foi construída com uma turma do 2º ano do Ensino Médio em uma escola pública

estadual localizada no município de Uberaba/MG. O planejamento foi desenvolvido para dois horários consecutivos no período vespertino, dentro do itinerário formativo de Emergência Climática Global, com o intuito de trazer uma abordagem que fosse instigante e trouxesse aprendizagens significativas.

Morán (2015) ressalta que as metodologias ativas funcionam como um ponto inicial para estimular processos mais complexos e aprofundados da aprendizagem, pois ajudam os alunos a refletirem de forma mais crítica, integrarem e aplicarem o conhecimento de maneira mais eficiente, generalizando conceitos para diferentes contextos, e a adaptarem ou criarem novas práticas com base no que aprenderam. Por isso, para esta aula planejou-se: a) uma explicação expositiva com imagens e vídeos, numa dinâmica visual sobre o Efeito Estufa; b) o uso de redes sociais como *Instagram* e *TikTok*; c) a realização de um debate; d) uma atividade de escrita com aspectos lúdicos.

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA SOBRE AS CRISES CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas vão muito além do aumento de temperatura, pois envolvem desde a insegurança alimentar até o racismo ambiental, o qual compreendemos como injustiças socioambientais geradas por aspectos políticos neoliberais, que levam à expressões de violências e exclusões, pautadas em aspectos de gênero, classe e, principalmente, étnicos-raciais (Filgueira, 2021). Nesse sentido, é um assunto extremamente complexo, urgente e atual, sendo imprescindível tratarmos em sua totalidade.

Em um primeiro momento da aula, iniciamos com uma explicação expositiva dialogada, apoiada por *slides* ilustrativos que mostravam os desastres climáticos mais recentes, como, por

exemplo, as enchentes que ocorreram no Rio Grande do Sul, os alagamentos no deserto do Saara, a seca extrema e o derretimento das geleiras. Destarte, questionou-se aos alunos sobre o reconhecimento dessas notícias e se acreditavam no aquecimento global. Muitos demonstraram estar cientes da ocorrência desses eventos e expressaram opiniões, evidenciando o seu conhecimento prévio sobre as crises climáticas.

Em seguida, discutiram-se temas como justiça climática e racismo ambiental, utilizando uma imagem retirada da página do *Greenpeace*[17], conceitos com os quais os alunos ainda não estavam familiarizados. O objetivo da atividade era estimular a construção de argumentos fundamentados nas evidências climáticas apresentadas.

Em sequência, antes de abordar as causas do superaquecimento global, explicou-se o fenômeno do efeito estufa com uma abordagem visual que acreditamos que facilitou o entendimento, pois, como ressalta Freire (1996, p. 21), "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção".

A dinâmica visual em questão envolvia o uso de dois cobertores, um mais fino e outro mais grosso. Inicialmente, dois alunos ficaram embaixo do cobertor fino e relataram a sensação que sentiam. Depois, outros dois alunos foram chamados, e o cobertor grosso foi utilizado, como uma manta térmica. Isso ilustrou de forma prática como o aumento da população e a crescente emissão de gases de efeito estufa intensificam o calor.

Em um segundo momento, com o objetivo de aproximar os educandos da realidade local, a aula foi focada no impacto das crises climáticas no Cerrado. Para contextualizar o bioma e as suas características, foram utilizados materiais educativos da ONG "A

17 Disponível em: https://www.greenpeace.org/brasil/informe-se/justica-climatica/. Acesso em: 10 mar. 2025.

Vida no Cerrado" (AVINC)[18], da qual a primeira autora deste texto faz parte como voluntária. Assim, a proposta visava incentivar os alunos a se envolverem com as causas socioambientais, em busca de trazer contributos que vão em direção ao supracitado com Silva e Maia (2023).

Para integrar a tecnologia ao ensino, *QR codes* das redes sociais da ONG no *TikTok* e *Instagram* foram apresentados, permitindo que os alunos explorassem o conteúdo e conhecessem mais sobre o trabalho desenvolvido. Além disso, realizamos um *quiz* com curiosidades sobre o Cerrado, o que gerou bastante entusiasmo. Foi interessante ver os educandos participando ativamente, especialmente quando reconheceram a cagaita, uma fruta nativa, que chamavam de "goiabinha" do Cerrado, pois comiam frequentemente na escola. Nesse sentido, entendemos que essa atividade dialogou com a realidade dos educandos, indo ao encontro do que Freire (1987) preconiza ao mencionar que este deve ser ponto de partida para a construção de aprendizagens e leituras de mundo.

Inspirados por Krenak (2019), grande pensador indígena, ao final da aula expositiva dialogada estabelecemos reflexões sobre o que seria "o fim do mundo". Os alunos responderam que, na verdade, o que está em risco é a nossa própria existência, pois o modelo de desenvolvimento dominante, atualmente, aponta para a insustentabilidade planetária. Em seguida, eles participaram de um debate, no qual alguns, propositalmente, adotaram uma postura negacionista, enquanto outros apresentaram evidências de que as Crises Climáticas eram reais. Foi surpreendente vê-los tão engajados e todos se divertiram, pois aqueles que eram contra não conseguiram apresentar muitos argumentos consistentes. Como incentivo, uma aluna que se destacou no debate foi presenteada com uma escova de dente de bambu, incentivando a adoção de hábitos mais sustentáveis.

18 Disponível em: https://www.avidanocerrado.com/. Acesso em: 10 mar. 2025.

Ao final, ainda que não houvéssemos planejado, emergiu uma ideia que consideramos profícua e que oportunizou um potente fechamento das reflexões. Foi solicitado que os educandos escrevessem o que a natureza significava para eles. Os relatos foram significativos e, entre eles, destacamos: "A natureza é um presente, não um recurso. Cada pequena ação conta para proteger o planeta. Nunca desista da nossa natureza". Assim, por meio deste e de outros enunciados, compreendemos que a atividade despertou afetividades e outras formas de relação com a natureza, em uma dinâmica e protagonista quebra das relações antroprocentradas que nos aproxima das escritas de Krenak (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo do Estágio Supervisionado proporciona a oportunidade de criarmos e identificarmos nossas próprias maneiras de ensinar, pois nos traz a autonomia, não no sentido de controle, mas de liberdade e responsabilidade em criar um ambiente de aprendizagem ativo.

A educação tem o poder de mudar realidades e criar um futuro mais sustentável, justo e coletivo diante das mazelas do neoliberalismo. Quando bem planejada, ações educacionais colocam o aluno como protagonista, em uma noção de pertencimento ao mundo, sobretudo ao mostrar que ele merece ser ouvido. No entanto, como apontamos, também podemos nos surpreender com ações que emergem em meio aos contextos dinâmicos da sala de aula. Assim, em um pensamento freireano, entendemos a necessidade dos educandos reconhecerem o poder de transformar a sua própria realidade. Nesse sentido, cada questionamento e proposta de ação que surgiu no ambiente de sala de aula trouxeram esperanças de que somos capazes de mudar o rumo dessa história, e que, a inclusão,

a comunicação e a construção de saberes são as chaves essenciais para essa transformação.

Portanto, diante das infinitas questões (socio)ambientais, se faz necessário e urgente despertar nas pessoas o senso de pertencimento, responsabilidade e coletividade, lembrando-as de que estamos aqui e que este planeta é o "nosso lar" e de muitas outras espécies.

REFERÊNCIAS

FILGUEIRA, A. L. de S. Racismo ambiental, cidadania e biopolítica: considerações gerais em torno de espacialidades racializadas. **Ateliê geográfico**, v. 15, n. 2, p. 186-201, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5216/ag.v15i2.69990. Acesso em: 05 jul. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

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**, v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4229. Acesso em: 05 jul. 2025.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. *In*: Souza, C. A., & Torres-Morales, O. E. (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, 2015.

SILVA, K. L. I. da; MAIA, J. S. da S. Mudanças climáticas e Educação Ambiental Crítica no contexto da escola pública através do ensino de biologia. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 218–236, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.14295/remea.v40i3.15721. Acesso em: 09 jul. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

79

Gabriel Negri Solce
Vitória Catherine Rimoldi
Chloe Barbosa Teixeira
Thiago Blanco Parra Furlan
André Santachiara Fossaluza

A MÚSICA COMO FERRAMENTA DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O USO DE DROGAS:
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR ENTRE ARTE E CIÊNCIA

RESUMO

Diversos fatores contribuem para o uso de drogas entre adolescentes, incluindo aspectos sociais, familiares, emocionais e culturais, os quais devem ser analisados de forma complexa. Nesse contexto, a escola e os(as)

professores(as) desempenham um papel essencial na sensibilização e na formação dos(as) estudantes, promovendo conhecimentos e reflexões críticas sobre o tema. A música, além de recurso didático, é um objeto de estudo no componente curricular de Arte e pode permitir uma abordagem interdisciplinar com o ensino de Biologia. Nesse contexto, este estudo propõe uma sequência didática contextualizada para conscientizar estudantes do Ensino Médio sobre o uso de drogas, através da elaboração de uma sequência didática interdisciplinar entre Biologia e Arte, baseada na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), utilizando a música para estimular o pensamento crítico. A proposta visa ser uma ferramenta adaptável, possibilitando o diálogo com diferentes componentes curriculares e proporcionando aos(as) estudantes uma compreensão integral e contextualizada do tema.

Palavras-chave: sequência didática; interdisciplinaridade; drogas; ensino de Biologia; música.

INTRODUÇÃO

Nos estágios supervisionados em escolas, nós, autores deste trabalho, observamos que o tema "drogas" é recorrente entre estudantes do Ensino Médio. Na escola, porém, a sua abordagem pedagógica tende a ser superficial, com discursos moralistas e medidas disciplinares, sem uma análise crítica do problema.

Dados do IBGE[19] mostram que 13% dos(as) adolescentes já consumiram drogas ilícitas, muitas vezes como forma de lidar com o estresse e a busca por aceitação social. No entanto, estudos indicam que 90% dos materiais didáticos tratam o tema de forma rasa, sem aprofundamento crítico (Teodoro *et al*. 2017). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) destacam a importância de abordar a questão nos

19 Fonte: Seis em cada dez estudantes haviam experimentado bebida alcoólica na pré-pandemia. Acesso em: 18 mar. 2025.

SUMÁRIO

componentes curriculares de Ciências e Biologia, mas é notório no estado de São Paulo a abordagem predominante da temática por meio da Polícia Militar do estado, por meio do Programa Educacional de Resistência às Drogas e à Violência (PROERD), o qual se apresenta como estratégia pedagógica para prevenir o uso de drogas e a violência entre crianças e adolescentes, mas é conduzido por policiais militares que não possuem formação pedagógica[20].

Para enfrentar esse desafio, este trabalho propõe uma abordagem interdisciplinar entre Biologia e Arte, utilizando como base a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e os gêneros musicais rap e funk como elemento transversal, por meio das músicas "Ilusão - Cracolândia" e "Cocaína", selecionadas após diálogos com estudantes da educação básica. A proposta visa promover um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, contextualizado e crítico, discutindo tanto os efeitos fisiológicos das drogas quanto as suas implicações sociais e culturais, tendo a prática social como ponto de partida e chegada do processo de ensino-aprendizagem (Saviani, 2008).

Assim, o objetivo deste estudo é desenvolver uma sequência didática (SD) interdisciplinar, a qual tem se mostrado eficaz no ensino de Biologia ao estruturar atividades progressivas que integram conhecimentos científicos e cotidianos, favorecendo uma aprendizagem significativa (Moura *et al*., 2017), para o Ensino Médio, sobre o uso de drogas, com a articulação entre os componentes curriculares de Biologia e Arte.

METODOLOGIA

O trabalho se caracteriza como uma proposta de atividade, com o desenvolvimento de uma proposta pedagógica (por meio

20 Fonte: Pesquisa revela dados sobre o consumo de drogas no Brasil. Acesso em: 18 mar. 2025.

SUMÁRIO

da sequência didática), fundamentada na PHC (Saviani, 2008), que propõe uma abordagem interdisciplinar que supere discursos moralistas ou punitivos, conectando teoria e prática para um ensino mais crítico e socialmente relevante (Teodoro *et al.*, 2017). A PHC propõe um processo de ensino-aprendizagem que integra a prática social e o conhecimento científico, permitindo aos(às) alunos(as) uma compreensão mais aprofundada sobre a realidade concreta.

A SD elaborada aborda os efeitos fisiológicos das drogas e as suas representações culturais na música, especialmente no rap e funk, considerando os conhecimentos prévios dos(as) estudantes e analisando produções culturais que possuem diálogo com conceitos científicos e sociais, visando à aprendizagem significativa (Ugalde; Roweder, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de drogas entre adolescentes está relacionado a fatores sociais, familiares, emocionais e culturais, entrelaçados de forma complexa. Diante disso, é fundamental que a escola e os(as) professores(as) atuem de forma crítica, contribuindo para a formação cidadã. Alinhadas à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), essas práticas possibilitam que os(as) estudantes analisem criticamente a sociedade e transformem sua realidade (Saviani, 2008).

A música, neste caso o rap e o funk, permite uma aproximação com a realidade dos(as) jovens ao carregar narrativas sobre as vivências e os desafios, em um processo de identificação e reflexão crítica sobre as implicações do uso de drogas (Ruzzi-Pereira, 2018). Ao integrar Biologia e Arte, esta SD, organizada em cinco momentos, num total sugerido de 10 horas-aula, propõe um ensino contextualizado, abordando tanto os efeitos fisiológicos das drogas

quanto as suas conexões com desigualdade, violência e resistência cultural (Quadro 1).

Quadro 1 - Proposta de sequência didática acerca da conscientização sobre o uso de drogas para estudantes do Ensino Médio, baseada em músicas brasileiras

Momento	Objetivo Didático	Conteúdo	Dinâmica das Atividades
1	(1) Identificar músicas ouvidas em seu cotidiano que abordem o uso de drogas; (2) Debater as problemáticas que estão evidenciadas nas músicas.	Abordagem social e cultural sobre o uso de drogas; O uso de drogas na realidade social	(1) Divisão dos(as) alunos(as) em grupos; (2) Escolha e apresentação de músicas (3) Discussão das letras levantadas; (4) Diagnosticar a visão dos(as) alunos(as) sobre o tema.
2	(1) Entender o contexto histórico e cultural de surgimento do Rap e Funk; (2) Identificar o papel social do funk e rap consciente e como este gênero evidencia os malefícios sobre o uso de drogas.	Racismo; Desigualdades sociais; Tráfico e uso de drogas; Consequências sociais e individuais do uso e tráfico de drogas.	(1) Investigação dialogada sobre as condicionantes sociais e culturais do uso de drogas; (2) Apresentação das músicas: "Ilusão - Cracolândia" e "Cocaína" (3) Análise coletiva das músicas.
3	(1) Entender o que, efetivamente, são as "drogas", sua diferença para com os remédios, os tipos de drogas (lícitas e ilícitas) e suas classes; (2) Compreender os efeitos fisiológicos das principais drogas no organismo humano	Drogas x Fármacos; Drogas lícitas e ilícitas; Drogas depressoras, estimulantes, psicomiméticas e analgésicas; Efeitos fisiológicos das principais drogas no organismo humano.	Aula expositiva dialogada com utilização de *slides* elaborados pelo(a) professor(a) (com imagens e vídeos).
4	(1) Assimilar as questões sociais, fisiológicas e culturais relacionadas às drogas e como estão interligadas; (2) Identificar e valorizar as características técnicas e estéticas da música.	Histórico e importância do rap e funk; Como as drogas atuam no sistema nervoso; A música e sua relação social e cultural com as drogas.	(1) Roda de conversa; (2) Aula expositiva sobre música com o professor de Arte.

5	(1) Criar a sua própria letra de música que aborde questões relacionadas às drogas; (2) Apresentar ao restante da sala a música elaborada.	Estrutura da música.	(1) Confecção da letra de uma música sobre o uso de drogas; (2) Apresentação da atividade avaliativa.
Avaliação	Confecção de uma letra de música que aborde sobre o tema "drogas" tratado na sequência didática.		

Fonte: Teixeira et al. (2024).

CONCLUSÃO

A SD proposta busca conscientizar os(as) estudantes sobre o uso de drogas por meio da música, especialmente os gêneros rap e funk, que dialogam com as realidades vivenciadas no contexto de proposição da atividade, escolas públicas estaduais do interior do estado de São Paulo. Estruturada em cinco momentos, de acordo com a proposta teórico-metodológica da PHC, ela combina análise de letras musicais, discussão crítica sobre os fatores sociais e biológicos do uso de drogas e a produção criativa dos(as) alunos(as), num retorno sintético à prática social. Essa abordagem favorece uma aprendizagem significativa, conectando o conteúdo escolar às vivências dos(as) estudantes e estimulando reflexões críticas.

Embora a proposta exija uma carga horária maior do que a tradicionalmente destinada ao tema nas escolas públicas (no caso, no estado de São Paulo), sua flexibilidade permite adaptações conforme a realidade de cada escola. Além disso, o uso da música tende a ampliar o engajamento dos(as) estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e próximo ao seu cotidiano.

SUMÁRIO

É importante destacar que os gêneros e faixas musicais indicadas devem ser analisadas contextualmente e podem ser alteradas por escolha dos(as) professores(as) responsáveis pela SD; da mesma forma, os métodos e ferramentas de ensino da SD podem ser alterados.

Espera-se que essa proposta de atividade contribua para um ensino mais humanizado e eficaz, incentivando o pensamento crítico e a construção de conhecimentos relevantes para a vida dos(as) jovens em relação a uma temática que carrega consigo questões e abordagens contraditórias e violentas, intimamente relacionadas às opressões de gênero, raça/etnia e classe social.

REFERÊNCIAS

COCAÍNA. Intérprete: Sabotage. **RAP É Compromisso!** São Paulo: Cosa Nostra, 2000. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dj50oCgB_hE&ab_channel=Sabotage. Acesso em: 30 out. 2024.

DE OLIVEIRA SILVA, M.; DE MOURA, M. A. Isso é Brasil [?]: **Sequência Didática sobre o combate às drogas na Educação de Jovens e Adultos**. JESH, v. 1, n. 4, p. 1-18, 2021. Disponível em: https://bio10publicacao.com.br/jesh/article/view/41/23. Acesso em: 12 nov. 2024.

ILUSÃO "CRACOLÂNDIA". Intérprete: **Alok, MC Hariel, MC Davi, MC Ryan SP, Salvador da Rima e Djay W**. São Paulo: GR6 Explode, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5LqeD-m7Iho&ab_channel=GR6EXPLODE. Acesso em: 28 out. 2024.

MINAYO, M. C; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. (org.). **Pesquisa Social:** Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

RUZZI-PEREIRA, A.; MARQUES, L. N.; PARREIRA, M. M. **A música como forma de expressão da realidade de adolescentes em vulnerabilidade social.** Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social, v. 2, p. 662-668, 2018. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/4979/497956940016/497956940016.pdf. Acesso em 12 nov. 2024.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 2008.

TEIXEIRA, C. B. SOLCE, G. N.; FURLAN, T. B. P.; RIMOLDI, V. C. **A música como ferramenta de conscientização sobre o uso de drogas**: uma abordagem interdisciplinar entre Arte e Ciência. Orientador: André Santachiara Fossaluza. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, 2024. Disponível em: https://hdl.handle.net/11449/258794. Acesso em: 7 mar. 2025.

TEODORO, D. A.; GREGÓRIO, E. S.; MALAFAIA, G.; CASTRO, E. O.; CASTRO, A. L. S. Abordagem dos livros didáticos de Biologia sobre drogas: contribuições para a prevenção ao uso? **Multi-Science Journal**, p. 33-40, 2017. Disponível em: https://periodicos.ifgoiano.edu.br/multiscience/article/view/441/382. Acesso em: 22 nov. 2024.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220-e99220, 2020. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/992/506 . Acesso em: 22 nov. 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

80

Beatriz Vieira Freire
Rosana Louro Ferreira Silva

ESTUDOS DE CASOS SOCIOAMBIENTAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES:
DELIMITAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS E OS CONFLITOS COM A POPULAÇÃO LOCAL

RESUMO

A discussão de conflitos socioambientais em atividades educativas explicita o caráter político e ideológico da questão ambiental, uma vez que envolvem diversas visões de mundo sobre a natureza e diversos interesses sobre os territórios. Considerando a complexidade da prática da educação ambiental no contexto de emergência climática e a delimitação de Unidades de Conservação no contexto de disputa por territórios, neste trabalho apresentamos a construção e aplicação de uma atividade, a

partir do método de Estudos de caso, sobre conflitos socioambientais em um curso de formação continuada docente. O objetivo deste relato foi divulgar e refletir sobre a atividade desenvolvida, além de discutir como pautar a temática dos conflitos socioambientais no ambiente escolar. Selecionamos 6 conflitos reais brasileiros, desenvolvemos os estudos de caso e aplicamos 3 destes. Na discussão dos casos foram propostas estratégias educativas vinculadas à resolução do conflito, além de ser debatida a importância de se trabalhar conflitos da realidade escolar.

Palavras-chave: educação ambiental; conflitos socioambientais; estudo de casos complexos.

INTRODUÇÃO

O contexto atual de emergência climática coloca a juventude como a primeira geração que se depara com o colapso ambiental desde a infância. A experiência escolar durante a pandemia da Covid-19, a vivência de ver suas escolas e casas alagadas por meses no Rio Grande do Sul em 2024, e as próximas gerações, trazem e trarão novos desafios à educação ambiental. Neste contexto, Layrargues (2024) nos convida a pensar sobre o ensino do senso de urgência e pergunta "Que estado de espírito e competências socioemocionais precisam ser acionadas ante a emergência ambiental: apatia ou rebeldia?" (Layrargues, 2024, p. 30).

Na busca por uma educação que promova a agência dos estudantes e discuta possibilidades de mudanças sociais, fugindo assim da apatia, o tema dos conflitos socioambientais em atividades educativas torna-se relevante. Conflitos socioambientais envolvem grupos sociais com distintos modos de apropriação, uso e significação do território. Dessa forma, explicitam o caráter político e ideológico da questão ambiental, já que estão em jogo diversas visões de mundo e interesses sobre os territórios (Santos; Carvalho, 2021).

Por exemplo, a ação do poder público de delimitar Unidades de Conservação (UC) sempre criou conflitos, de diversos níveis de complexidade, com as populações residentes dessas áreas. Pautando as políticas públicas conservacionistas, há um debate entre duas posições ideológicas: o preservacionismo, que defende a exclusão de qualquer população de territórios a serem preservados; e a sociobiodiversidade, que considera que certas populações possuem uma organização social potencialmente conservacionista. Em muitos casos, há também outros interesses de setores econômicos no mesmo território, fazendo com que a delimitação da UC se torne uma resistência à exploração capitalista e protege a permanência e o interesse das populações residentes (Simões, 2010). Situações que demonstram a complexidade e particularidade envolvida na discussão de conflitos socioambientais em UC.

Assim, atividades educativas sobre conflitos socioambientais na educação básica e na formação de professores têm o papel de denunciá-los e explicitá-los; o potencial de trabalhar temas de participação e cidadania e ainda promover o diálogo entre saberes dos atores dos conflitos estudados e os conhecimentos científicos e tecnológicos, parte do currículo escolar. Ainda, discutir a gestão de UC e a presença ou não de comunidades no seu território, remete diretamente para a relação sociedade-natureza, de integração ou polaridade (Santos; Carvalho, 2021).

Considerando a complexidade da prática da educação ambiental no contexto de emergência climática e a delimitação de UC no contexto de disputa por territórios, o objetivo deste relato foi divulgar e refletir sobre uma atividade desenvolvida e discutir como pautar a temática dos conflitos socioambientais no ambiente escolar, particularmente em aulas de Ciências e/ou Biologia.

CONTEXTO EDUCATIVO DA EXPERIÊNCIA

A atividade foi planejada e aplicada em um curso de formação continuada sobre "Sustentabilidade e equidade", durante o Programa USP Escola de 2023[21]. Durante a aula sobre racismo ambiental, foram analisados casos reais de conflitos socioambientais a partir do método de ensino e aprendizagem de *Estudos de caso*. Na construção dos casos, eles devem ser desenvolvidos com algumas características: narra uma história, desperta o interesse pela questão, deve ser atual, produz empatia para com as personagens centrais, inclui diálogos, é relevante ao leitor, tem utilidade pedagógica, provoca um conflito e é curto (Queiroz; Cabral, 2016).

Nos conflitos socioambientais o problema não está bem definido, assim como não há uma solução simples a ser elaborada, definindo-se então como um "Caso de Múltiplos Problemas" ou de temas controversos/complexos (Queiroz; Cabral, 2016). Tal estratégia didática tem sido apresentada na literatura como um instrumento potente para a educação ambiental crítica, já que incentiva o pensamento crítico e a tomada de decisão a partir de situações complexas (Moreira; Silva, 2022).

Utilizamos a plataforma "Mapa de conflitos envolvendo Injustiça ambiental e Saúde no Brasil"[22] que disponibiliza denúncias de conflitos a partir de posições assumidas pelas populações atingidas, suas demandas, estratégias de resistência e propostas de encaminhamento. Realizamos uma busca somente pela atividade "Implantação de áreas protegidas", que retornou 40 denúncias: 13 da região Sudeste, 11 da região norte, 8 da região sul, 5 da região nordeste e 2 no centro-oeste brasileiro e 1 no Distrito federal. As três principais populações atingidas são povos indígenas, quilombolas e

21 https://uspescolaencontro.wixsite.com/encontrouspescola/atividades-23%C2%BA-encontro-usp-escola

22 https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/

agricultores familiares, o que reflete a existência da luta organizada pela preservação de seus territórios tradicionais e a luta no campo.

A escolha dos conflitos para a elaboração dos casos considerou abranger diferentes questões, populações e todas as regiões do país, além da necessidade de elaboração de uma quantidade de casos suficiente para que os grupos formados não fossem muito grandes. Assim, tendo 38 inscritos, selecionamos 6 conflitos[23] (Quadro 1): 1 de cada região do país; 2 da região Sudeste, considerando que a maior parte de nossos professores seriam atuantes em São Paulo e que a região Sudeste possuía a maior parte dos conflitos denunciados; 2 relacionados à população quilombola, 2 à população indígena e 1 à ribeirinhos; 4 relacionados à gestão de unidades de proteção integral e 1 a uma Reserva Extrativista.

Quadro 1 - Questões socioambientais envolvidas em cada conflito selecionado para a criação dos casos.

Caso	Questão socioambiental
Sudeste - Quilombo da Fazenda	Comunidades tradicionais em UC de proteção integral: Sobreposição de delimitações reconhecidas por diferentes órgãos
Sudeste - Parque Estadual Cunhambebe	Gestão do território em relação a distintos interesses: Interesse turístico ao lado de UC com comunidades indígenas.
Sul - Quilombo de São Roque	Comunidades tradicionais em UC de proteção integral: Sobreposição de delimitações reconhecidas por diferentes órgãos
Norte - Trombetas	Gestão do território em relação a distintos interesses: Mineradora e UC restringindo o modo de vida dos ribeirinhos.
Centro Oeste - Luta Guarani	Gestão do território em relação a distintos interesses: Entre UC, reservas indígenas e empresas de agronegócio, os indígenas buscam aumentar seu território.
Nordeste - Quilombo São Francisco do Paraguaçu	Demora na demarcação do território tradicional: Fazendeiros ameaçam quilombolas após reconhecimento legal em área de Reserva Extrativista.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

23 Os 6 estudos de caso estão disponíveis para download em: https://bit.ly/3XHfYmh

A dinâmica da atividade consistiu em um tempo de leitura e discussão em grupo sobre o caso para responder a 2 perguntas: "Imagine que você é o gestor da UC. Quais soluções você buscaria para lidar com esse problema?" e "Você é professor(a) de uma escola da região. Como você pode trabalhar com o tema em suas aulas? De que forma você pode problematizar o tema, desmistificar e conscientizar os estudantes sobre o tema?". Após a discussão, os grupos deviam sistematizar em um cartaz a discussão feita e apresentar para toda a turma no fim da atividade, tendo uma discussão conjunta.

APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

Por conta da quantidade de professores presentes no dia da aula, foram formados apenas 3 grupos, e optou-se por utilizar 3 dos casos desenvolvidos, selecionamos com base na diversidade de populações atingidas: Quilombo da Fazenda, Parque Estadual Cunhambebe e Trombetas. Os cartazes desenvolvidos foram bem diversos: O grupo do Parque Cunhambebe focou em sistematizar os interesses dos três envolvidos (gestor do parque, cacique e prefeito) e listou soluções e estratégias educativas de forma objetiva, o grupo de Trombetas representou as soluções de negociação e atividades pedagógicas ao redor da reserva, sem distinção entre as duas, e o grupo do Quilombo da Fazenda representou a realidade buscada, de coexistência da comunidade e natureza, não mencionando no cartaz as estratégias educativas.

Dois grupos propuseram estratégias educativas vinculadas à ações de resolução do conflito, como criar mobilização por diferentes meios de comunicação. No caso de Trombetas, o grupo representou a escola como parte da "tríade" de poder público, ao lado do gestor da reserva e dos ribeirinhos. São propostas que, por mais desafiadoras que sejam, buscam a agência dos estudantes que

implicaria diretamente no ensino a rebeldia no lugar da apatia, instigada por Layrargues (2024).

Durante as apresentações ficou evidente a angústia diante da dificuldade em solucionar os conflitos, sentimento esperado, pois não era objetivo da atividade de fato encontrar uma solução. Nesse sentido, a mediação final sobre a complexidade dos casos e como lidar com a angústia dos estudantes é importante para a finalização da atividade, que se encerra mantendo a discussão em aberto.

Ainda, considerando a importância de se instigar a ação política e o ensino atrelado ao contexto escolar, surgiram as ideias de se criar estudos de caso com conflitos próximos à realidade da escola, ou utilizar estes casos já desenvolvidos num momento inicial de planejamento, sendo que num segundo momento pode-se trabalhar a identificação e participação na resolução de conflitos próximos à realidade escolar.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos aos colegas do grupo de pesquisa pela parceria durante o curso, ao financiamento FAPESP PROEDUCA e ao CNPq pela bolsa da segunda autora.

REFERÊNCIAS

LAYRARGUES, P. P.; SATO, M.; CARTEA, P. Á. M.; LIMA, G. F. da C. **Se o mundo vai acabar, por que deveríamos reagir?** A agenda da educação ambiental no limiar do colapso ambiental. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2024. Disponível em: https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/600. Acesso em: 07 mar. 2025.

SUMÁRIO

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. de O. **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais**. *[S. l.]*, 2016.

MOREIRA, Carla; SILVA, Rosana Louro Ferreira. Uso de casos investigativos como estratégia para promoção de uma perspectiva mais crítica da Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental.** v. 17, n. 1, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2022-15828.

SANTOS, R. J.; CARVALHO, L. M. Processo educativo e os conflitos socioambientais: construção de possíveis significados e sentidos. **Praxis & Saber**. v. 12, n. 28, p. 1-16, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11169.

SIMÕES, E. **O Dilema das Decisões sobre Populações Humanas em Parques:** Jogo compartilhado entre Técnicos e Residentes no Núcleo Picinguaba. 2010. 405 f. Tese Doutorado em Ambiente e Sociedade) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/778442.

SUMÁRIO

81

Vanessa Veltrini Abril
Ayane de Souza Paiva

"ENSINO DE GENÉTICA: DA TEORIA À PRÁTICA": CONTRIBUIÇÕES DA EXTENSÃO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

RESUMO

Este trabalho traz o relato da ação de extensão de um grupo de estudo online no contexto do projeto "Ensino de Genética - da teoria à prática" e, tem por objetivo discutir a importância de ações extensionistas direcionadas para a educação, que oportunizem capacitação teórica a professores e licenciandos, além de momentos de reflexões a partir das vivências e dúvidas compartilhadas ao longo do processo. A partir da leitura de artigos pré-selecionados com temáticas variadas no campo do ensino de genética, a exemplo de raça e racismo, sexo biológico e

gênero e, telômero e câncer, os participantes e a equipe executora se reuniam online para dialogar a respeito dos temas. Nos encontros, além de dúvidas teóricas, os participantes trouxeram experiências do cotidiano escolar e questionamentos sobre como melhorar a prática. Tais discussões enriqueceram o diálogo e proporcionaram aos estudantes participantes aproximações sobre a realidade profissional. A ação cumpriu sua função ao contribuir com a formação docente em assuntos do currículo na área da genética, além de estreitar as relações da universidade com a sociedade.

Palavras-chave: formação continuada; licenciatura; Ciências Biológicas; extensão universitária.

INTRODUÇÃO

A literatura científica tem cada vez mais evidenciado a preocupação com o ensino da genética na educação básica, sendo que entre os aspectos que dificultam o ensino desta área da biologia nas escolas brasileiras está a escassez de abordagens inovadoras, visto que os conteúdos são, em sua maioria, considerados abstratos pelos alunos (Cola e Souza, 2020). Além disso, Lopes (2023) mostrou que a formação de baixa qualidade de professores e uso de recursos didáticos pouco atrativos como o livro são desafios a serem superados para esta área.

Justina e Rippel (2003) discutem o papel do professor para que informações sobre o avanço científico e tecnológico na área da genética sejam compartilhadas de forma clara e correta, necessitando-se para isso, uma base sólida em sua alfabetização científica. Entretanto, essa alfabetização científica só tem sentido quando inclui além dos conceitos teóricos e métodos científicos, a reflexão consciente da realidade em que os indivíduos estão inseridos, permitindo o que Da Costa e colaboradores (2015) chamam de enculturação científica e tecnológica.

SUMÁRIO

Através das atividades de extensão, a universidade desempenha uma parte de sua função social, atendendo às demandas da sociedade e proporcionando aos estudantes vivências com e na comunidade, o que contribui para o enriquecimento de sua formação, tanto profissional quanto pessoal (Forproex, 2012). Ao incentivar a interação dialógica entre a universidade e a comunidade local, a educação se beneficia, pois, ao integrar universidades e escolas, os estudantes do ensino público são motivados a experimentar o ensino superior ao longo de seu processo de aprendizagem (Reis *et al*., 2014).

O projeto de extensão "Ensino de Genética - da teoria à prática" surgiu como uma demanda na formação dos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do centro-oeste do Brasil, devido à curricularização da extensão prevista no Plano Nacional de Educação (PNE), além da preocupação das docentes responsáveis pelo projeto, com a formação continuada de professores do ensino básico. O projeto vem sendo desenvolvido desde fevereiro de 2024 e tem como público-alvo graduandos e egressos de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, além de professores de ciências/biologia da rede de ensino básico e busca contribuir com a formação docente em assuntos do currículo na área da genética, além de estreitar as relações da universidade com a sociedade.

Considerando que a primeira ação do projeto foi finalizada, este relato tem por objetivo discutir a importância de desta ação extensionista, descrevendo aspectos formativos do grupo de estudo online, que oportunizou momentos de capacitação teórica aos envolvidos além de permitir reflexões a partir das vivências e dúvidas compartilhadas pelos participantes.

SUMÁRIO

A AÇÃO EXTENSIONISTA NA PRÁTICA

O projeto foi dividido em três etapas: (i) formação de um grupo de estudo *online* destinado ao público-alvo do projeto, visando o estudo da literatura para compreender o cenário brasileiro do ensino de genética, etapa objeto do presente relato; (ii) rodas de conversa direcionadas aos professores de biologia da rede de ensino pública/privada para debater os desafios e dificuldades encontrados na prática diária para um diagnóstico da realidade em sala de aula, e (iii) a organização e execução de um evento com palestras e oficinas teórico-práticas para os participantes do projeto.

A execução do projeto iniciou com a seleção, por meio de inscrição via e-mail e entrevista, de cinco graduandos para compor a equipe executora. A primeira etapa do projeto (grupo de estudo online) foi desenvolvida ao longo do ano de 2024. Após a formação da equipe executora, utilizando redes sociais e aplicativo de mensagens de celular como canais de comunicação com a comunidade interna e externa à universidade, iniciamos o trabalho de divulgação do escopo do projeto e do link do formulário eletrônico para inscrições de participantes.

Tivemos 39 inscritos, sendo 18 professores atuantes no ensino básico, 14 licenciandos em Ciências Biológicas, dois biólogos licenciados que não atuavam como professores no momento da inscrição, e cinco graduandos em Biomedicina. A participação dos inscritos ao longo dos encontros variou entre 23 e 11 pessoas.

O grupo de estudo online foi planejado para ter encontros quinzenais via plataforma Google Meet. Entretanto, ao longo do ano de 2024, o calendário acadêmico foi interrompido por um período de greve dos técnicos da instituição e pelas férias docentes, sendo realizados 10 encontros distribuídos entre os meses de março e outubro. Os temas foram definidos a partir de

sugestões tanto das docentes responsáveis pelo projeto quanto dos próprios participantes.

Com antecedência de aproximadamente uma semana, o artigo escolhido era disponibilizado para a leitura dos participantes. A cada encontro, um dos membros da equipe executora ficava responsável por realizar a mediação, direcionando as discussões. As temáticas trabalhadas foram: Abordagens pedagógicas no ensino de genética; História da ciência e bioética; Raça, Racismo e Genética; Determinação do sexo biológico e gênero; Telômeros, envelhecimento e câncer; Hemoglobinopatias; Uso de Inteligência artificial em sala de aula; Síndrome de Down nos livros didáticos de Biologia; e Impacto da edição gênica para a sociedade.

Ao longo dos encontros, as discussões iniciavam com o mediador trazendo sínteses sobre o artigo e questionamentos que direcionavam o diálogo. As discussões foram organizadas como base a perspectiva dialógica de Paulo Freire (2017), que tem como eixo orientador a problematização. Problematizar, no sentido freiriano, não é criar problemas, mas através do diálogo, levantar questionamentos sobre situações problemáticas no intuito de promover pensamento crítico acerca de diferentes questões que emergem do contexto, em nosso caso, das temáticas sobre ensino de genética. No processo dialógico, os participantes, principalmente os professores da educação básica, traziam experiências do cotidiano escolar e questionamentos sobre como melhorar a prática. Destacamos três temáticas que geraram muito engajamento nas discussões: história da ciência; raça e racismo; e sexo biológico e gênero.

A partir da discussão do artigo de Kovaleski e Araújo (2013), uma participante, professora de biologia de um Instituto Federal, questionou como ensinar história da ciência considerando que existem questões éticas importantes na obra de cientistas notórios, como o caso de Darwin. Ao longo da discussão, todos os envolvidos contribuíram e chegaram no consenso de que é necessário que o

professor tenha o compromisso pedagógico de explanar sobre as controversas da história da ciência sem excluir ou tirar o mérito da obra. Neste mesmo contexto também foi discutido a invisibilidade de mulheres na ciência.

Na temática racismo trazida pelo artigo de Porto, Lage e Costa (2021), houve um grande envolvimento dos participantes na discussão sobre a experiência da exposição intitulada "Aprendendo com Anne Frank", que buscou combater o racismo e valorizar culturas utilizando conceitos de genética de modo interdisciplinar.

Utilizando importantes conceitos, o texto de Barros e Silva (2023) discutiu como olhar para sexo e gênero pela ótica da Biologia e os autores trouxeram como exemplo uma linha do tempo sobre a participação de mulheres no esporte. Um participante, professor de Ciências e Biologia, relatou várias dúvidas sobre como abordar diferentes aspectos do assunto em sala, visto que este é um tema que desperta curiosidade e interesse dos estudantes de ensino fundamental e médio.

A partir destes relatos, verifica-se que o projeto demonstrou ser uma valiosa iniciativa para promover a reflexão crítica sobre o ensino de genética, estimulando o diálogo entre diversos grupos de participantes e aprofundando o entendimento de temas complexos e contemporâneos. O projeto cumpriu seu papel criando um espaço de aprendizado colaborativo, que não só ampliou o conhecimento dos participantes, mas também proporcionou uma troca de experiências prática e enriquecedora, a ser explorada nas próximas etapas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação extensionista na área de ensino de genética descrita neste relato, torna evidente a importância da ciência como um meio

de transformação. Ao trazer o conhecimento acadêmico para perto dos profissionais da educação e ao oportunizar momentos de reflexão sobre o conteúdo curricular que é abordado muitas vezes de forma superficial e mecânica, a extensão contribui para um maior engajamento na aquisição de conhecimento científico, permitindo que os participantes se tornem agentes de mudança.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Apoio: PROCEV/PROAD/PROPLAN/UFMT - 2024.

REFERÊNCIAS

BARROS, C. M. M. de; SILVA, M. B. e. Biológico e social andam juntos: como a genética pode nos ajudar a entender a complexidade da constituição de sexo/gênero. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 7–14, 2023. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2023.481.

COLA, M. O.; SOUZA, A. E. M. Diferentes abordagens metodológicas no ensino de genética para a educação básica. **UNIFUNEC Científica Multidisciplinar**, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 1–20, 2020. DOI: 10.24980/rfcm.v9i11.4096.

DA COSTA, W. L.; RIBEIRO, R. F.; ZOMPERO, A. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, *[S. l.]*, v. 16, n. 5, p. 528–532, 2016. DOI: 10.17921/2447-8733.2015v16n 5p528-532.

FORPROEX - Fórum De Pró-Reitores De Extensão Das Instituições De Educação Superior Públicas Brasileiras. **Plano Nacional De Extensão Universitária.** Política Nacional de Extensão Universitária. 2012. Disponível em: http://www.renex.org.br/documentos. Acesso em: 01 mar. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 64. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

JUSTINA, L. A. D.; RIPPEL, J. L. Ensino de genética: representações da ciência da hereditariedade no nível médio. *In:* **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003, [local do evento]. Anais... [S.l.]: [s.n.], 2003. Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL076.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025.

KOVALESKI, A. B.; ARAÚJO, M. C. P. de. A história da ciência e a bioética no ensino de genética. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 154–167, 2013. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2013.162.

LOPES, S. M. C. Ensino de Genética no Ensino Médio: desafios e novas perspectivas para qualidade da aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i1.39422.

PORTO, B. A. de A.; LAGE, R. C. G.; COSTA, F. L. P. da. Desconstruindo o racismo sob o olhar da genética. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 82–93, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.358.

REIS, G. L.; SOUZA, L. F. F.; BARROSO, M. F. S.; PEREIRA, E. B.; NEPOMUCENO, E. G.; AMARAL, G. F. A relevância da integração entre universidades e escolas: um estudo de caso de atividades extensionistas em robótica educacional voltadas para rede pública de ensino**. Interfaces - Revista de Extensão da UFMG**, [*S. l.*], v. 2, n. 3, p. 52–76, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/18953. Acesso em: 01 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

82

Caíque Alves Ribeiro
Gabriela Mazzieri da Silva
Giordana Mazzieri da Silva
Monique Rocha Lima Scantamburlo
Wandson Lukas do Nascimento Amorim
Rena de Paula Orofino

PLANTANDO ÁGUA:
INICIATIVAS CULTURAIS E EDUCATIVAS PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E INCLUSÃO SOCIAL

RESUMO

A sequência didática apresentada explora soluções inovadoras propostas por ambientalistas africanos para enfrentar problemas globais como a perda da biodiversidade, poluição da água, secas e desastres socioambientais, que resultam em insegurança alimentar, condições precárias de moradia e aumento da mortalidade. O foco está em três experimentos inspirados no

Movimento Cinturão Verde de Wangari Maathai e na iniciativa Plantando Água de Zephaniah Phiri Maseko, a serem realizados por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, no contexto das Ciências. O trabalho foi desenvolvido na disciplina de Estudos Étnico-Raciais, com a proposta de criar uma atividade prática que integrasse elementos da cultura africana, afro-brasileira ou indígena e conceitos das Ciências ou Matemática. A atividade segue as diretrizes das leis 10.639/03 e 11.645/08, que abordam a necessidade de discutir as questões étnico-raciais no Brasil, conforme orientações do Ministério da Educação.

Palavras-chave: estudos étnico-raciais; ecologia; ciclo da água; desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa apresentar a sequência didática a partir do olhar discente ao meio ambiente em que vivem. Primeiramente, podemos explicar a sequência como uma forma de:

> introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (Zabala, 1998, p. 54).

Assim, segundo o autor acima, este tipo de metodologia pedagógica pretende auxiliar o desenvolvimento dos alunos, mas, principalmente, fazer com que eles façam parte ativa de sua comunidade. O objetivo geral da sequência didática apresentada nesta pesquisa é discutir o ciclo e a obtenção da água, além da exploração sustentável de minerais do solo e os impactos humanos na Biosfera, a partir das iniciativas em desenvolvimento sustentável Plantando Água e Movimento Cinturão Verde.

SUMÁRIO

A ideia da proposta do uso da sequência didática para alunos 7º ano surgiu a partir da iniciativa desenvolvida por Zephaniah Phiri Maseko[24] (1927-2015) que concebeu e propagou práticas de irrigação que permitiram que agricultores prosperassem enquanto conservavam recursos e praticavam agricultura sustentável em uma região árida do Zimbábue, conforme será apresentado no trabalho. Já a segunda iniciativa foi proposta por Wangari Maathai (1940 - 2011), líder presa e ameaçada de morte por lutar pela democracia no Quênia. Em 1977, Maathai fundou o Movimento Cinturão Verde, através do qual foram plantadas 20 milhões de árvores, sobretudo por mulheres, que, inclusive, recebeu o prêmio Nobel da Paz em 2004.

A partir das iniciativas apresentadas acima, percebemos que o uso de conhecimentos sobre o ciclo da água aplicados ao reflorestamento em uma área degradada foi de grande importância para a comunidade ambiental. Desta forma, é nessa questão que esta sequência didática está fundamentada, já que, a partir dos experimentos, os alunos podem visualizar a importância do acontecimento do ciclo da água desde a sua evaporação até a captação pelo solo após precipitação. Além disso, estes estudantes poderão perceber a importância deste ciclo para o solo, pois, sem ele, o solo se torna inadequado, gerando assim áreas de instabilidade e de seca.

A partir das iniciativas apresentadas, espera-se que discentes que realizem a atividade sejam capazes de: compreender o antes e depois da realidade apresentada no Zimbábue na experiência Plantando Água; compreender o ciclo da água e as questões referentes ao solo e a biodiversidade; identificar e comparar, no Brasil, regiões com condições semelhantes às apresentadas no Zimbábue.

Tais objetivos estão alinhados com as seguintes Habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

24 Zephaniah Phiri Maseko foi um agricultor e ativista ambiental do Zimbábue, conhecido internacionalmente por seu trabalho inovador na conservação da água e manejo sustentável da terra em regiões áridas.

> EF07CI07: Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas;
>
> EF07CI08: Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc;

Essa sequência ainda não foi aplicada, pois está em fase de planejamento e desenvolvimento. A proposta é integrar práticas educativas ambientais com foco na conscientização sobre a importância da sustentabilidade e das questões étnico-raciais.

DESENVOLVIMENTO

A sequência didática preparada foi planejada para ser aplicada em oito aulas de 50 minutos cada. O plano é detalhado em materiais extras voltados para os docentes (Guia docente) e para os discentes (Caderno estudantil). Cada livro aborda as propostas e textos motivadores, bem como atividades complementares e referências. Para obter o Caderno estudantil e o Guia Docente, acesse: https://drive.google.com/drive/folders/12VITCoKMzYrkjQoV7L7VyAoPSEtxdNyr?usp=sharing.

A sequência começa com a realização de três encontros pré-experimentos. No primeiro encontro, o principal objetivo é fazer questionamentos à turma a respeito das temáticas relacionadas com os aspectos culturais que embasam a sequência, ou seja, um levantamento das concepções prévias a respeito dos conceitos: ciclo da água, degradação ambiental e ecologia. No segundo encontro, a turma deve ser dividida em três grupos. A abordagem da aula será

expositiva, com a apresentação de ambientes degradados e de desastres socioambientais. Após a exposição, será solicitado que os discentes façam uma pesquisa sobre esses conceitos seguida de uma apresentação dos resultados de suas pesquisas.

No terceiro encontro, os discentes serão provocados a pensarem nas possibilidades de reversão dos danos ambientais que observaram em suas pesquisas. Devem expor e discutir alternativas com os colegas da turma. Após essa etapa, devem ser apresentados os projetos "Plantando Água" e "Cinturão Verde", pelo docente.

No quarto e quinto encontros da sequência didática, a turma deve realizar experimentos e observar, levantar hipóteses e, ao longo do processo, redigir breves relatos das observações e conclusões, para troca em apresentação na aula posterior. Durante a realização dos experimentos, o docente coloca-se à disposição para sanar potenciais dúvidas que surgirem. Cada grupo realiza um dos três experimentos, descritos no Caderno Estudantil (páginas 15, 16 e 17), em cantos pedagógicos[25]. Após a realização dos experimentos, são feitos três encontros que se destinam às apresentações dos grupos, com a mediação do professor, para explicitar se tiveram questionamentos e, se sim, como foram sanados. O sexto e o sétimo encontros são voltados para as apresentações e contextualização dos projetos com os experimentos realizados em condições ambientais próximas que podem ser encontradas no nosso país, ou seja, com a possibilidade de replicar essas experiências em áreas do Brasil que possuem as mesmas características biogeográficas.

Na oitava reunião deve ser feita a finalização da sequência com a comparação entre o primeiro e o último encontro, além da

25 Cantos pedagógicos são espaços organizados dentro da sala de aula (ou em outros ambientes escolares) que têm como objetivo promover a aprendizagem ativa, lúdica e autônoma das crianças, especialmente na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Horn (2003), destaca que canto é a denominação dada a um espaço nas salas de aula com diversas temáticas específicas, tais como da boneca, da biblioteca e do escritório.

geração de uma nuvem de palavras que será utilizado como método de autoavaliação do aprendizado seguindo essa sequência. Após a atividade da nuvem, o docente faz uma nova provocação para avaliar se os estudantes conseguem fazer a conexão entre os experimentos realizados por eles e com os elementos culturais, ou seja, é preciso compreender os conceitos abordados no ciclo da água, importância da preservação de ecossistemas e conceitos de fotossíntese, respiração e outros temas relacionados.

No decorrer da sequência didática, há aulas práticas e que valorizam a ação estudantil, incluindo a possibilidade de cada grupo expor as suas hipóteses para toda a turma. As iniciativas Plantando Água, no Zimbábue, e Cinturão Verde, no Quênia, estão fortemente relacionadas aos conteúdos, pois demonstram a possibilidade de reverter eventos ambientais causados pela ação humana que levam a alteração dos ciclos biogeoquímicos, como alteração no ciclo da água, a degradação dos solos e das matas ciliares, que são elementos importantes para manutenção da vida nessas localidades. Com isso, será possível associar os elementos culturais à promoção da preservação do meio, das matas e florestas, pois esses fatores auxiliam diretamente na formação de reservatórios de água e no ciclo da água.

Desta forma, será possível pensar as práticas de produção e aplicação de conhecimentos, da experimentação científica e da busca por soluções inovadoras em diferentes localidades, e, especialmente, tomando como referência locais e culturas cujas produções foram historicamente apagadas ou silenciadas, como no caso Zimbábue e do Quênia. Estas ações auxiliam e ampliam o repertório acerca de práticas positivas no meio ambiente, além de reinscrever enquanto locus de transformação.

A partir das ações propostas neste trabalho, é possível perceber que a ciência e a educação em ciências retomam, então, seu papel como um espaço de possibilidades, onde o novo é passível de ser criado e recriado. Nesse sentido, condições históricas e

imagens naturalizadas são deslocadas no âmbito do aprendizado, impulsionando novas articulações e a criação de novos caminhos para transgredi-las.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos aos apoios institucional e docente, e à colaboração de toda a comunidade acadêmica que contribuiu para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena"**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/ L11645. htm. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004. Estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.** Disponível em: https://portal.mec. gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12679-resolucao-1-2004-pdf&category_slug=junho-2004-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 10 mai. 2023.

HORN, M.G.S. **O papel do espaço a formação e transformação das ação pedagógica do educador infantil**. 2003. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/ 1646. Acesso em: 10 set. 2013

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. Buffett Award for Leadership in Conservation. **National Geographic.** Disponível em: https://www.nationalgeographic.org/society/awards/buffett- awards/. Acesso em: Acesso em: 07 mai. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar.** Tradução: ERNANI F. da F. R. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

83

Alberto Lopo Montalvão Neto

DO MICRO AO MACRO:
CONSTRUINDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

RESUMO

Há anos, o ensino de Ciências e Biologia é apontado como dogmatizado, fragmentado e descontextualizado, o que desestimula jovens a aprender os seus conteúdos. Diante disso, abordagens que propiciem o protagonismo dos estudantes e que sejam pautadas em vieses investigativos e interdisciplinares podem ser potentes possibilidades para ir de encontro às dificuldades mencionadas. Com base nesses pressupostos, o presente trabalho tem por objetivo refletir acerca de como a construção mediada de modelos didáticos por educandos dos Anos Finais da Educação Básica pode contribuir para o questionamento e a consolidação de aprendizagens interdisciplinares, sobretudo na compreensão integrada de estruturas micro e macrobiológicas. Assim, inspirados em vieses qualitativos, descrevemos, interpretamos e argumentamos a respeito de uma Sequência Didática desenvolvida ao longo do ano de 2023 com turmas do 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais de uma escola estadual

mineira. Nossos resultados apontam que, ao inter-relacionar e construir modelos didáticos com os alunos sobre temas micro e macroscópicos de forma interativa e com centralidade nos educandos neste processo, foi possível produzir aprendizagens significativas com a formulação de hipóteses e argumentos que puderam sustentar as suas escolhas.

Palavras-chave: modelos didáticos; sequência didática; interdisciplinaridade; ensino de ciências; ensino fundamental.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A disciplina de Ciências é comumente ministrada por professores licenciados em Ciências Biológicas. Isso traz desafios, sobretudo ao considerarmos que poucas são as disciplinas da formação inicial de professores de Biologia que se voltam a pensar acerca de outras ciências, como a Física, a Química e as Geociências. Destarte, em muitos momentos, o professor de Biologia se vê diante do desafio de correlacionar conteúdos, sendo necessário que este profissional atue de forma interdisciplinar para superar visões fragmentadas dos conteúdos, ainda que tenha dificuldades para tal, já que a sua formação inicial nas disciplinas mencionadas é, muitas vezes, incipiente (Gerard; Rocha Filho, 2012).

Considerando a necessidade de trabalharmos em perspectivas interdisciplinares no âmbito escolar, especialmente na disciplina de Ciências, descrevemos e refletimos acerca do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) cujo intuito foi de integrar conteúdos a partir da construção de modelos didático-científicos por educandos do 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais. Temos por objetivo refletir como a construção mediada de modelos didáticos por educandos dos Anos Finais da Educação Básica pode contribuir para o questionamento e a consolidação de aprendizagens interdisciplinares, sobretudo na compreensão integrada de estruturas micro e macrobiológicas.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente relato refere-se às experiências vivenciadas pelo autor no ano de 2023, enquanto professor de turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental (EF) de uma escola pública localizada na cidade de Uberaba-MG. Neste texto, centrar-nos-emos nas atividades propostas e desenvolvidas com quatro turmas do 9º ano do EF. Inspirados em vieses da pesquisa qualitativa (Gil, 2008), realizamos movimentos descritivos, interpretativos e argumentativos para tecer reflexões acerca de possibilidades emergentes desta experiência interdisciplinar e pautada em vieses investigativos.

A SD foi desenvolvida ao longo dos quatro bimestres, ou seja, em todo o ano letivo de 2023. Foram trabalhados os seguintes conteúdos: i) modelos atômicos; ii) natureza e comportamento da luz e do som (ondas); iii) estrutura e funções do DNA, com consequente enfoque em suas (bio)tecnologias); iv) organização do sistema solar. Todos os conteúdos foram trabalhados em alternância com aulas expositivas dialogadas e atividades práticas.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

No ano letivo de 2023, as aulas de Ciências na escola estadual onde ocorreram as experiências começaram com os seguintes questionamentos: *"O que é Ciência? O que é cientista? O que é o método científico?"*. O intuito era suscitar questões sobre a natureza da ciência, refletindo a respeito de diferentes aspectos, inclusive no que tange à importância da construção de modelos para o desenvolvimento científico, visto que é através destes que se torna possível compreender a natureza e explicar os seus fenômenos. Nessa perspectiva, partimos de um viés epistemológico que considera o desenvolvimento científico como uma construção (sócio)histórica

contínua, produzida por coletivos de pensamento que, por sua vez, delimitam determinados estilos de pensamento (Löwy, 1994).

A partir desta explanação inicial, o trabalho foi desenvolvido com base na construção de modelos que pudessem explicar fenômenos relativos aos conteúdos sugeridos pelo Currículo Referência de Minas Gerais[26]. Deste modo, em cada um dos quatro bimestres letivos, desenvolvemos, respectivamente: i) a construção de modelos atômicos; ii) a pesquisa e a elaboração de modelos experimentais que demonstrassem o comportamento da luz ou do som; iii) a construção de modelos de DNA, RNA ou celular, com enfoque no material genético; iv) a construção de modelos do nosso sistema solar nos moldes de maquete.

A seguir, a Figura 1 apresenta alguns registros dos trabalhos mencionados:

Figura 1 - Exemplos de modelos produzidos pelos educandos



Fonte: Autoria própria (2023).

26 Disponível em: https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/banco-de-noticias/9-banco-de-noticias/134-curriculo-referencia-de-minas-gerais-para-a-educacao-infantil-e-ensino-fundamental-uma-construcao-coletiva-2. Acesso em: 10 mar. 2025.

Isto posto, a partir da Figura 1 é possível observar os detalhes dos elementos pesquisados pelos discentes – que não apenas construíram modelos com os seus aspectos gerais, como também representaram pormenores: as bases nitrogenadas; o núcleo atômico e as camadas eletrônicas; e o cinturão de asteroides do sistema solar (ainda que em posição inexata), por exemplo.

Como estratégias de ensino mobilizadas para a produção de aprendizagens significativas, em cada um dos bimestres seguiu-se aproximadamente a seguinte sequência: 1) questionamentos iniciais, com consequente discussão coletiva; 2) construção de mapas mentais e resumos como forma de organização do conhecimento; 3) elaboração dos modelos para explicar os conteúdos científicos (em grupos de 3 a 5 educandos); 4) apresentação de seminários, seguidos de questionamentos aos grupos (por parte do professor e por parte dos outros educandos) para a promoção de debates coletivos; 5) questões abertas e fechadas para verificação final das aprendizagens obtidas. Nesse sentido, podemos dizer que, em certa medida, a inspiração partiu dos três momentos pedagógicos freirianos – momentos que consistem em organizar a aprendizagem em: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Com base na experiência exposta, entendemos que, apesar de temas bastante distintos, existem conexões possíveis e salutares. Conforme há muito se discute no campo, ocorre uma acentuada fragmentação dos conteúdos escolares, o que, por vezes, torna os conteúdos de Ciências e Biologia desinteressantes para os estudantes (Gerard; Rocha Filho, 2012). Nesse sentido, concordando com tais discussões e, entendendo-as como atuais, acreditamos que é a partir da atuação do professor que se torna possível encontrar possibilidades para o diálogo entre conhecimentos, unificando-os.

Diante do exposto, entendemos que a construção de modelos pelos próprios educandos, as interações dialógicas possibilitadas

pelo processo de mediação docente (relação professor-estudante) e pelas interações entre os pares (relações entre estudantes), além das estratégias didáticas escolhidas para suscitar questionamentos iniciais e compreender as conclusões dos discentes ao final das atividades permitiram não apenas um (re)construir de modelos existentes, como também o estabelecimento de outros modelos mentais para que os discentes pudessem explicar conceitualmente o que haviam construído.

Um exemplo deste processo epistêmico encontra-se marcado na pesquisa e na elaboração de experimentos sobre o som e a luz. Som e luz são fenômenos físicos percebidos por todas as pessoas, porém, pouco compreendidos como ondas. Deste modo, ao serem desafiados a encontrar experimentos que pudessem explicar o comportamento como ondas, os alunos tiveram, antes de tudo, que levantar hipóteses. Nesse sentido, ainda que procurassem por diversas fontes, eles escolhiam, com base em suas hipóteses, o experimento que julgavam como aquele que "funcionaria". Após isso, precisavam testar essa hipótese (antes da aula), de modo a verificar se poderiam, de fato, realizá-la (durante a aula). Por fim, chegavam a predições e explicações pautadas em evidências, gerando novas perguntas ao grupo e aos próprios colegas da turma. Todas essas etapas vão ao encontro do método científico e aproximam-se da perspectiva de Ensino por Investigação, pois, de acordo com Carvalho (2018), este é:

> [...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas (Carvalho, 2018, p. 766).

Por sua vez, as demais atividades seguiam vieses similares, visto que os alunos deveriam investigar e escolher qual seria

o melhor modelo atômico a ser construído, explicado e defendido (Dalton, Thomson, Rutherford ou Bohr); ou ainda, qual tipo celular e/ou estrutura genética deveriam elaborar e como sustentariam argumentações para explicar e chegar a conclusões de que se tratava de um modelo plausível, tal qual fizeram Rosalind Franklin, Francis Crick, James Watson e Maurice Wilkins na década de 1950; ou ainda, compreender quais planetas atualmente fazem parte do nosso sistema solar e como sustentariam este modelo com base em suas explicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente relato de experiência tivemos como objetivo descrever e refletir acerca de como a construção mediada de modelos didáticos na Educação Básica pode ser uma possibilidade para a promoção e a consolidação de aprendizagens interdisciplinares, interligando estruturas e conceitos macro e microbiológicos. A partir disso, compreendemos que a construção de modelos, está pautada em aspectos investigativos, dialógicos e colaborativos, pode propiciar a construção de aprendizagens significativas, indo de encontro a uma lógica fragmentada dos conteúdos científicos, além de abrir margem para questionamentos e construções de novas hipóteses durante o processo de aprendizagem.

Diante do exposto, entendemos que a experiência se caracterizou como promissora do ponto de vista didático-pedagógico. Por fim, apontamos que demais *práxis* didáticas e de pesquisa podem ser produzidas nesta direção, a fim de trazer novos significados e mobilizações aos dogmáticos e fragmentados conteúdos escolares de Ciências e Biologia.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Acesso em: 27 ago. 2025.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

GERHARD, A. C.; ROCHA FILHO, J. B. da. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/210. Acesso em: 05 jul. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LÖWY, I. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 1, p. 7-18, 1994. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S010459701994000100003. Acesso em: 27 ago. 2025.

SUMÁRIO

84

Isabela Nogueira
Nelio Marco Vincenzo Bizzo

O PROJETO "CIÊNCIA NA ESCOLA DO FUTURO - USP" E SUAS APLICAÇÕES EM CONTEXTOS CONTEMPORÂNEOS

RESUMO

Neste artigo buscamos investigar as potencialidades e implicações das medidas de isolamento social da pandemia COVID-19, bem como as adaptações e impactos, do projeto "Ciência na Escola do Futuro" desenvolvido neste período. O objetivo desta pesquisa foi resgatar a trajetória do projeto, que, iniciado nos anos 1990, utilizava a internet para aproximar alunos do método científico e promover a solução de problemas reais. Durante a pandemia, o projeto foi readequado ao formato remoto, com a participação de duas escolas do Brasil, abordando temas como biodiversidade de aves e controle da dengue. A pesquisa, de caráter documental, analisa as estratégias adotadas para viabilizar

o ensino remoto e os desafios enfrentados pelos professores e alunos. Os resultados sugerem a importância da escuta ativa e da adaptação pedagógica para o sucesso de projetos colaborativos em tempos de crise. Além disso, destacam o uso de plataformas digitais como ferramentas de engajamento, relevância da socialização do aprendizado para o reforço dos conteúdos, e os benefícios da parceria entre escola e universidade na produção conjunta de conhecimento. A pesquisa também reforça a importância do feedback contínuo entre professores e alunos, assim como o uso de palestras com especialistas para aumentar o interesse dos estudantes pela ciência.

Palavras-chave: COVID-19; projetos de ensino na pandemia; ensino por investigação; ensino de biologia.

CIÊNCIA NA ESCOLA DO FUTURO

O projeto, cujo nome é o mesmo da seção que abre esta comunicação, é um projeto de base experimental com origem na Escola de Comunicações e Artes da USP, coordenado pelo saudoso prof. Fredric Michael Litto (1939-2024). Ele era integrado pelo Grupo de Ensino de Ciência via Telemática, coordenado por um dos autores (NB), que tinha como objetivo desenvolver atividades experimentais e investigativas aproximando a ciência e os alunos em seu cotidiano, promovendo oportunidades para que eles utilizassem a ciência para solucionar problemas do dia a dia. Desde seu início, nos anos 1990, este projeto visava explorar o potencial no uso da internet no ensino de ciências como algo que poderia criar e consolidar "comunidades de prática" (Leave; Wenger, 1991), de maneira colaborativa, promovendo o ensino investigativo, com ações ligadas à consciência ecológica e de conservação do meio ambiente. Aqui iremos descrever seu resgate durante o período de pandemia COVID-19, mas não sem antes levantar seu histórico trazendo a importante informação de que o projeto surgiu quando a internet, tecnologia de comunicação

hoje considerada como moderna, ainda não era popular e apenas começava a se tornar mais disponível.

NO INÍCIO DA INTERNET

Com a inserção da informática no ensino básico, o Grupo de Ensino de Ciências via Telemática da Escola do Futuro da USP buscava promover a informática não através da linguagem de programação, como faziam projetos de ciências que se popularizavam nos Estados Unidos, mas explorando o compartilhamento de multimídias, audiovisuais, e conversas em tempo real com interessados em discutir inovações curriculares possibilitadas pela informática.

Como coordenador do projeto de ensino de ciências, um dos autores (NB) recebeu uma bolsa de pós-doutorado em 1992 para estagiar na Faculdade de Educação da Universidade de Leeds (Inglaterra), onde havia uma iniciativa inovadora no uso educacional de internet. Como resultado foi criada uma inovadora série de subprojetos de investigação voltados aos alunos da educação básica, conectando escolas do Brasil, Inglaterra e outros países. De acordo com o professor Litto (2021), durante os anos de 1990 e o início dos anos 2000, os subprojetos possuíam diferentes temáticas e eram desenvolvidos ao mesmo tempo em diferentes regiões do Brasil e de outros países, possibilitando que alunos e professores de escolas distantes pudessem coletar dados, compartilhar seus resultados e formalizá-los através de um relatório científico seguindo rigores da metodologia científica.

Essa inovação no ensino de ciências trouxe protagonismo para o estudante que passou a ser ativo na produção e desenvolvimento do seu próprio conhecimento, e trouxe também autonomia ao professor ao apresentar projetos que não dependiam exclusivamente

de laboratórios de ciências, recurso nem sempre disponível nas escolas da época. Estes projetos resultaram em artigos, capítulos de livro, dissertações, livro, monografias e teses sobre o projeto que apesar de ter sido concebido com a difusão da internet (Bizzo; Gouw, 2021; Santos, 2005), nunca teve seu desenvolvimento como o formato adotado nos anos 2020 e 2021.

NA PANDEMIA

Mais recentemente, com o edital CNPq Ciência na Escola" (2019), o projeto foi resgatado e adaptado para o novo contexto tecnológico, trazendo o conhecimento adquirido ao longo dos anos, mas agora com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Com o advento da pandemia, o projeto passou por nova adaptação, acrescentando inovações visando dar garantias sanitárias ao ser desenvolvido em 2020 e 2021 durante a emergência da COVID-19 que determinava o isolamento social como medida obrigatória para a contenção da situação pandêmica (Bizzo *et al.*; 2022).

Durante a pandemia, o projeto "Ciência na Escola do Futuro" passou por adaptações necessárias, mas manteve sua essência. A premissa de ter subprojetos de ensino de ciências que tivessem atividades experimentais, por meio das quais os alunos pudessem ter contato com o método científico, permaneceu inalterada. E ainda seguiu, de acordo com o histórico do projeto, com ações pensadas de forma a instigar os alunos a identificar problemas em seu cotidiano e buscar soluções. No entanto, as limitações impostas pela situação pandêmica exigiram ajustes importantes, o que alterou a socialização dos resultados e dificultou a interação direta entres diferentes instituições.

SUMÁRIO

Duas escolas, uma localizada na região sudeste e outra na região nordeste do Brasil, aceitaram participar do projeto neste novo formato. Cada escola participou em um ano distinto da pandemia, de modo que não houve participação simultânea de escolas, e os projetos foram sendo adaptados de acordo com a realidade local. Os editais de seleção de alunos bolsistas de iniciação científica Jr do CNPq foram publicados em páginas de redes sociais das escolas e também no mural virtual dos alunos no Google Classroom para que os interessados pudessem manifestar seu desejo em participar e concorrer. Para supervisionar e desenvolver os subprojetos, um sobre biodiversidade de aves e outro sobre dengue, os professores também receberam bolsas (ATS), e puderam contar com a presença de apoio técnico da universidade, também bolsista, para auxílio no gerenciamento da pesquisa.

Devido a medidas de isolamento social, relativas à primeira fase da pandemia, o cenário de observação de aves e desenvolvimento de armadilhas contra o mosquito *Aedes aegypti* deixou de ser o ambiente escolar e passou a ser a residência dos estudantes. Cada estudante observava e registrava sua própria realidade postando em murais online, em especial Instagram, Padlet e Google Classroom, além de compartilhar o andamento das observações nas reuniões semanais via Google Meet. Para algumas dessas reuniões foram convocados especialistas que contribuíram novas ideias e metodologias que ampliaram possibilidades.

Ao final do projeto, individualmente, alunos envolvidos realizaram relatórios discorrendo sobre sua participação no projeto e a contribuição dessa experiência em sua vida. Vários alunos relataram que o projeto de observação de aves se revelou como uma atividade prazerosa durante a pandemia e que gostariam de seguir com ela mesmo após o encerramento do projeto. Outros alunos manifestaram mudança de rotina para melhor observação das aves, e inclusive um envolvimento familiar na atividade com parentes atentos às espécies que apareciam no domicílio.

Os professores envolvidos também produziram relatórios discorrendo sobre o projeto e seu desenvolvimento durante a pandemia e seu fazer docente. Os relatos sobre a percepção dos professores foram publicados em um capítulo de livro (Bizzo *et al.*; 2022) ressaltando a importância da pesquisa na educação básica e também na aproximação com a universidade.

PÓS-PANDEMIA

O período de enfrentamento à pandemia de COVID-19 e isolamento social exigiu atuação dos professores em situações para as quais eles não se sentiam preparados. Ainda assim, as ações desenvolvidas descritas nesta comunicação refletem exemplos, pensados por professores da educação básica em parceria com a universidade, sobre formas de organizar projetos concebidos para implementação de forma remota. Essas experiências abrem possibilidades para que estes e outros projetos superem as barreiras espaciais e sejam estabelecidas parcerias que as limitações geográficas não permitiriam.

É importante destacar que as duas escolas participaram do mesmo projeto e das mesmas temáticas de subprojetos (aves e dengue), mas de acordo com a especificidade de cada local, cada bagagem do professor envolvido, e dos interesses dos alunos, puderam obter resultados e contribuições diferentes.

Diante dessa perspectiva, esta pesquisa teve sucesso no uso da escuta ativa, de sondagens pedagógicas e da construção de comunidades de aprendizagem para nortear as ações iniciais de projetos colaborativos de base experimental. A iniciativa encontrou elementos sobre os benefícios da socialização do aprendizado como forma de valorizar conteúdos relativos a conceitos e procedimentos, contribuindo para a valorização do produto desenvolvido e do

conteúdo apreendido. Foi possível vivenciar os benefícios da parceria escola-universidade para a produção conjunta de conhecimento, incorporando o feedback dos alunos como uma forma de melhorar a conexão professor-aluno. Os resultados sugerem ainda, quando possível, o uso de palestras com especialistas na aproximação escola-universidade e aumento do interesse do jovem pela ciência.

Os materiais digitais desenvolvidos neste projeto, com envolvimento direto de alunos e professores da educação básica, foram incorporados ao portal pedagógico da Faculdade de Educação da USP, operando com o aplicativo de celular desenvolvido no âmbito do projeto temático da FAPESP, o ClickBiota®[27].

Para finalizar devemos dizer que o desenvolvimento desse projeto não teria sido possível sem o empenho dos professores e alunos envolvidos em cada uma das ações. Mesmo com a sobrecarga de atividades, novas demandas, e questões de saúde física e mental, todos os integrantes estiveram comprometidos e dedicados em fazer o projeto de base experimental possível de ser aplicado em outros locais impactando ainda mais jovens.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O projeto relatado foi resultado direto do projeto CNPq 440680/2019-0 (NB) e FAPESP 2021/00589-0 (IN), vinculado ao projeto temático FAPESP 2016/05843-4 e indiretamente à bolsa de Pós-Doutorado CAPES 3955/92-16 (NB). Agradecimentos são devidos ao EDEVO-Darwin/USP. Esta comunicação é dedicada à memória do Prof. Fredric Michael Litto, que incentivou e inspirou o fazer e o pensar inovador de diversas gerações.

27 O aplicativo ClickBiota® obteve registro e patente pelo INPI, tendo como beneficiária a Universidade de São Paulo.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BIZZO, N (org.); GOUW, A. M. S. (org.). **Fundamentos Teóricos do ensino de ciências de base experimental**, Curitiba: Appris, 2021.

BIZZO, N.; NASCIMENTO, M. B.; NOGUEIRA, I.; SANTOS, C. P.; JÚNIOR, F. S. A. O projeto ciência na escola na perspectiva do professor. **Ciência Na Escola: referências, pesquisas e práticas de formação de professores e ensino de ciências**, v. 4, organizado por HERMEL, E.; NILLES, J.; WENZEL J.; GÜLLICH R., maio 2022.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning:** Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LITTO, F. M. Prefácio. *In*: BIZZO, N. (org.); GOUW, A. M. S. (org.). **Fundamentos Teóricos do ensino de ciências de base experimental**, Curitiba: Appris, 2021.

SANTOS, A. M. P. **Inovações no ensino de ciências e na educação em saúde: um estudo a partir do Projeto Finlay**. 2005. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. [DOI: 10.11606/D.48.2005.tde-02042007-104424]. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02042007-104424/pt-br.php. Acesso em: 15 fev. 2025.

SUMÁRIO

85

Renan Taiky Uchima
Rosana Louro Ferreira Silva

COMPREENDENDO A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES E LICENCIANDOS ACERCA DA QUALIDADE DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL[28]

RESUMO

Este trabalho visa descrever uma experiência de uma atividade voltada à análise de recursos didáticos, desenvolvida em processos de formação inicial e continuada de professores. Em ambas ocasiões, buscou-se testar a validade de uma matriz analítica de materiais educativos, construída a partir dos princípios da Educação Ambiental Crítica. Neste processo, foi

28 Este trabalho faz parte do Projeto de IC: "Sustentabilidade e equidade em materiais educativos: análise de proposição", financiado pela FAPESP.

possível compreender as concepções que os Professores e Licenciandos apresentam acerca da qualidade de materiais educativos. Os professores apontaram aspectos como: a possibilidade do material ser utilizado em cursos de formação e em projetos escolares, bem como a importância do material estar em conformidade com os objetivos da aula. Além disso, os docentes apontaram que deve-se verificar quem produziu o material e qual a intencionalidade da produção. Já os licenciandos apontaram aspectos como a aplicabilidade do material a diferentes públicos e a clareza e a precisão do conteúdo transmitido por esses recursos. Todas as pessoas participantes da atividade apontaram aspectos relevantes, ancorados em trabalhos já publicados na literatura. Por fim, destacamos as contribuições do processo de análise de materiais didáticos nos processos formativos, uma vez que foram evidenciados elementos de estímulo ao trabalho coletivo, bem como a mobilização de saberes constituintes do repertório didático.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; formação de educadores; recursos didáticos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte de um Projeto de Iniciação Científica, financiado pela FAPESP. Nesta etapa, buscamos descrever uma experiência advinda da utilização da ferramenta em um curso de formação continuada de professores e em uma disciplina da graduação da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Esta matriz de análise de materiais didáticos de educação ambiental foi construída a partir dos princípios de Educação Ambiental (EA) Crítica, com consideração de elementos de equidade e interculturalidade, com o intuito de se analisar um conjunto de materiais educativos que abordam a temática ambiental e que fazem parte do acervo de escolas públicas de São Paulo. Esta matriz é composta por 28 critérios analíticos, elaborados sob formas de

frases interrogativas, a partir da Literatura, como, por exemplo: "O material estimula uma conduta sustentável e socialmente responsável do educando frente às questões ambientais?". Esses critérios estão subdivididos em 4 dimensões de análise, a saber: Participação, Conteúdo, Valores e Aplicabilidade/Adaptabilidade. O processo de elaboração da matriz Analítica, bem como sua estrutura completa está em processo de publicação em um periódico. O processo de revisão bibliográfica utilizado para se elaborar a versão inicial da matriz analítica foi apresentado em um Congresso e publicado (Uchima; Silva, 2023).

Nas oficinas de formação com o uso da matriz buscamos, além de propiciar uma vivência analítica de materiais, importante para a formação docente, testar a validade e a compreensão do instrumento. Nessas duas oportunidades, apresentamos os objetivos do projeto, além de uma síntese dos referenciais teóricos utilizados, buscando compreender a percepção dos participantes acerca da qualidade dos materiais didáticos.

Há uma escassez de trabalhos presentes na literatura que buscaram realizar este tipo de investigação. O trabalho de Silveira & Giacomazo (2021) buscou compreender a percepção de acadêmicos matriculados na disciplina Metodologia Científica de Pesquisa acerca dos materiais didáticos digitais utilizados no Ensino à distância. Além disso, buscamos elencar as possíveis contribuições da prática de análise de materiais na formação de Professores, aspecto este também estudado no trabalho de Leurquin *et al.* (2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em julho de 2024, tivemos a oportunidade de apresentar uma atividade do Curso de extensão para professores da educa-

ção básica *Sustentabilidade e Equidade nas práticas de educação ambiental*. O curso possui 30 horas e é organizado pelo grupo de pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores - GPEAFE, trabalhando com metodologias participativas e construções conceituais coletivas. Mais especificamente, a matriz foi utilizada no terceiro dia de curso, dentro de uma atividade de análise crítica de recursos didáticos escolares. Destaca-se que, no mesmo dia, foram aplicadas outras duas atividades, a saber: Trabalho em grupo e Equidade e Utilização de Recursos Audiovisuais, ministradas por outras pesquisadoras.

A atividade de Recursos didáticos foi subdivida em duas partes: uma teórica e uma prática. Na primeira, visando-se estimular a participação dos inscritos, iniciamos a atividade com duas perguntas norteadoras:

a. Como escolher bons recursos didáticos?

b. Quais critérios você utiliza para escolher esses recursos?

Buscou-se registrar as contribuições dos Professores e Licenciandos em um caderno de campo. Em seguida, houve a apresentação da matriz analítica e os referenciais utilizados ao longo do trabalho.

Na segunda parte da Atividade, solicitamos aos professores que se dividissem em Grupos de 3 ou 4 pessoas. E para cada grupo, distribuímos um material didático do acervo do Laboratório de Educação Ambiental do Instituto de Biociências da USP e uma cópia da matriz Analítica. Cada grupo teve um tempo de aproximadamente 40 minutos para analisar o seu respectivo material didático e verificar os desafios e possibilidades do uso da matriz para essa tarefa. Em seguida, cada grupo sintetizou os resultados de análise, apontando também críticas e sugestões de alteração para a estrutura analítica.

Em outubro do mesmo ano tivemos a oportunidade de aplicar uma atividade semelhante com licenciandos de Ciências Biológicas. Iniciamos a atividade com as mesmas duas perguntas anteriores. Em seguida, apresentamos o projeto e realizamos a atividade de validação da matriz Analítica, análogo ao utilizado no curso de Formação de Professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi observado um alto engajamento dos participantes nas discussões. Apesar disso, foram apresentados aspectos distintos. Os docentes afirmaram que a escolha dos materiais deve ser uma decisão coletiva entre professores e coordenadores pedagógicos. Além disso, segundo os educadores deve-se escolher os materiais elaborados a partir de fontes confiáveis, e que foram elaborados a partir da "lupa dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs)", provavelmente pela presença dos mesmos no documento curricular da rede municipal de SP.

Também muito se discutiu sobre a importância de se analisar quem produziu o material didático e porquê, incentivando, uma reflexão crítica acerca das intencionalidades deste agente e se há outros motivos, além dos pedagógicos, para a presença do material na escola. Nesta linha, o trabalho de Cardoso & Cosenza (2023) aponta que instituições responsáveis pelos problemas socioambientais são, muitas vezes, responsáveis pela elaboração de materiais educativos. Dessa forma, as autoras destacam que é fundamental analisar criticamente as mensagens transmitidas por esses materiais e isso parece ser também uma preocupação dos professores que participaram da atividade.

Ademais, foram apontados aspectos como: a necessidade do material estar em conformidade com os objetivos da aula, a importância deste ser aplicável à projetos escolares, aspectos bem específicos da realidade do ensino formal, a necessidade da análise de recursos em cursos de formação, e que o uso do material didático físico muitas vezes aparece como um "Plano B ao Digital".

Já os licenciandos destacaram aspectos relacionados ao conteúdo presente no material, bem como a sua clareza e a necessidade do recurso educacional estar em conformidade com o público ao qual ele está destinado. Aqui, pode-se pensar no uso de linguagem adequada, um aspecto considerado na matriz Analítica (Uchima; Silva, em publicação), e apontado no trabalho de Martins *et al.* (2013).

Conforme a discussão caminhava, um licenciando apontou a necessidade deste material ser acessível a diferentes públicos. Em consonância, o trabalho de Santos & Ghilardi Lopes (2022), voltado à temática da Educação Ambiental Inclusiva, aponta que cabe à escola a promoção da educação inclusiva e isso pode ser feito a partir da elaboração de materiais produzidos a partir deste fim. Apesar disso, segundo as autoras, há uma escassez de materiais para o ensino inclusivo, e, dessa forma, muitos estudantes permanecem segregados de suas turmas, impossibilitados de compreender o conteúdo apresentado.

Por fim, foi observado que o processo de análise de materiais educativos pode contribuir para a formação de professores e licenciandos. O trabalho de Leurquin *et al.* (2021) investigou a importância das práticas de análise, elaboração e avaliação de materiais didáticos na formação de professores de língua portuguesa. Segundo os autores, esta prática permite mobilizar, nos professores, "saberes constituintes do repertório didático". Em outras palavras, as autoras destacam que, neste processo analítico, os professores levam em consideração tanto os seus conhecimentos quanto as particularidades de seus alunos, apontando que tal exercício rompe com o velho

paradigma que defende uma homogeneidade para a sala de aula. Ademais, apontamos que esta prática analítica pode engajar o trabalho coletivo entre os docentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos que, como resultado da aplicação da atividade, tanto junto aos licenciandos quanto aos professores, apontaram aspectos relevantes no que tange à qualidade de um material educativo, bem como fizeram apontamentos importantes para o aprimoramento da matriz analítica, que são fundamentais para o processo educativo. Salientamos, ainda, que esta prática de análise de materiais didáticos de EA, bem como a consideração de suas intencionalidades, pode contribuir para a formação de Professores em uma perspectiva crítica e intelectual, considerando e defendendo a autonomia docente na escolha de seus recursos didáticos.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos aos professores e aos licenciandos que participaram das atividades e ao Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental de Formação de Educadores pelo apoio. Agradeço o apoio fundamental da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Agradecemos à equipe da disciplina "Metodologia no Ensino de Ciências Biológicas II", coordenada pela Professora Rena Orofino, e composta pelos monitores Andreza Aquino, Matheus Lau, Marina Ferraz e Luan Montes, bem como os discentes matriculados nesta disciplina, pela oportunidade.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

CARDOSO, V. A. R. C. COSENZA, A. A ecologia política e a educação ambiental frente a matriz colonial da mineração. *In*: SLADI, L.; SALGADO, S. D. C.; COSENTINO, P.; ESCHENHAGEN, M. L.; (Org.). **Senti-pensarnos Tierra: educación ambiental y Ecología política en clave latioamericana y del Caribe**. 1ed. Buenos Aires: Clacso, 2022, v.10, p. 31-38. Disponível em: https://doi.org/10.47401/revisea.v10.19676 Acesso em 10 mar. 2025

LEURQUIN, Eulália Vera Lúcia Fraga; SILVA, Meire Celedonio; GONDIM, Ana Angélica Lima. Formação de professores de PLE: análise e produção material didático como estratégia. **TEXTURA-Revista de Educação e Letras**, v. 22, n. 52, 2020. Disponível em https://doi.org/10.17648/textura-2358-0801-v22n52-5888 Acesso em 10 mar. 2025

MARTINS, Camila; ANGELO, Raquel Bianconi; DE OLIVEIRA, Haydée Torres. Potencialidades e limitações de jogos educativos sobre biodiversidade para a construção de práticas de educação ambiental. **VII EPEA–Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**, 2013. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0051-1.pdf Acesso em 10 mar. 2025

SANTOS, S. F.; GHILARDI-LOPES, N. P. Relato de experiência do uso de um kit inclusivo para educação ambiental. **Revista Educação Especial**, v. 35, p. 1-31, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5902/1984686X62373 Acesso em 10 mar. 2025

SILVEIRA, K. M. P.; GIACOMAZZO, G. F. Material Didático Digital na Educação a Distância: percepção dos acadêmicos de MCP da UNESC. **Revista Saberes Pedagógicos**, v. 5, n. 1, p. 249-270, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.18616/rsp.v5i1.6644 Acesso em 10 mar. 2025.

UCHIMA, R. T.; SILVA, R. L.F.; Recursos didáticos de Educação Ambiental: o que revela a produção acadêmica sobre o tema. *In:* CERQUEIRA, B. R. S. de; SOUZA, L. C. A. B.; PUGLIESE, A.; MEDEIROS, D. M. da S.; HENRIQUE, V. H. de O. (Orgs.). **E a vida continua: vazios e esperanças no Ensino de Ciências e de Biologia -** Coletânea de trabalhos do V Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 1 da SBEnBio. 1ed.São Paulo: Pimenta Cultural, 2023, v. 1, p. 30-493. Disponível em: https://www.pimentacultural.com/livro/vida-continua/. Acesso em: 10 mar. 2025.

SUMÁRIO

86

Rafael Vilas Boas dos Anjos
Igor Espindola de Almeida
Bruno Rafael Santos de Cerqueira

A REVISTA VERSOS E UNIVERSOS:
INTERAÇÃO ENTRE CIÊNCIAS E LITERATURA

RESUMO

O presente trabalho busca apresentar a Versos e Universos, uma revista de divulgação científica e de literatura que também se propõe a ser um material didático para o ensino de ciências. O projeto parte de uma visão cultural para humanizar a ciência, pensando a ciência como cultura e conectada com a cultura geral, gerando, assim, pontes com a história, a filosofia e as artes, mais especificamente nesse caso, com a literatura. Tal aspecto contribui para o desenvolvimento da leitura no ensino de ciências, trabalhando relações da ciência com a sociedade e de seus conhecimentos a partir dos diversos estilos de textos. Em todas as edições, há o princípio de entrevistar um pesquisador brasileiro e, a partir disso, escrever contos, poesias, resenhas e textos de divulgação científica. A primeira edição,

intitulada "Um mergulho na ciência", propõe apresentar as pesquisas com o fundo do mar, principalmente com costões rochosos. A segunda edição, chamada "Entre fármacos e elixires", trata da área de farmacologia e de suas relações com a sociedade. Após o desenvolvimento das primeiras edições, foi possível encontrar uma linha editorial e visual, além de poder trabalhar diversos aspectos do fazer científico nos diversos textos, constatando o potencial didático da revista.

Palavras-chave: ensino de ciências; contos; literatura e ciências; leitura; divulgação científica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, buscamos apresentar a revista Versos e Universos, um material de divulgação científica que une as ciências e a literatura, criado como projeto de extensão universitária com apoio da Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal do ABC. Tendo como público alvo alunos do ensino médio, a proposta tem por base a ideia de diminuir a distância que as ciências têm da sociedade e da cultura geral, entendendo a divulgação científica uma das áreas possíveis para estabelecer esta relação, uma vez que: "A divulgação científica como um instrumento de cidadania, amplia e qualifica o debate sobre a ciência, tecnologia e inovação no mundo contemporâneo" (Baumgarten, 2011, p. 5).

A proposta de uma revista virtual que proporcione o encontro entre literatura e ciências se mostra alinhado ao entendimento de que o contato com a história, filosofia e participação cultural das ciências naturais é propício para que essas sejam percebidas como construções humanas (Zanetic, 1989), promovendo uma visão mais adequada da participação das ciências na sociedade (Pérez *et al.*, 2001).

Dentre as manifestações culturais que poderiam ser abordadas, a literatura se mostrou propícia, pois ela traz um complemento à leitura de textos de divulgação científica e proporciona um processo humanizador das ciências. Enquanto alguns textos apresentam aspectos conceituais, outros desenvolvem contatos com a sociedade. Além disso, há na proposta uma ideia de desenvolver um contato com a leitura também no ensino de ciências. A ideia de construir textos literários e de divulgação científica baseia-se no propósito de "buscar construir leituras menos ingênuas, promovendo processos de educação por meio dos quais os sujeitos possam construir formas de participação social e mudanças" (Giraldi, 2010, p. 45). Dessa forma, tratando não só de aspectos conceituais do produto da ciência, mas também de aspectos de seu processo, abarcando história, filosofia, política e das relações sociais da ciência (Piassi, 2015).

A proposta norteadora da revista é que para cada edição, possuindo um tema, seja selecionado um pesquisador nacional para a realização de uma entrevista que leve em conta tanto aspectos da formação e atuação como pesquisador quanto sobre o tema e sua relevância para a população. Tendo a entrevista como base, são desenvolvidos textos literários e de divulgação, bem como um levantamento de recomendações culturais (livros, filmes, séries, sites e jogos), que compõem o material da edição.

Ao entrar em contato com o ambiente escolar ou com o público externo, espera-se que as edições sejam uma forma válida de humanizar a ciência e o trabalho do cientista por meio de textos literários e do contato com o pesquisador, além de ressaltar a importância do trabalho de pesquisadores nacionais.

A seguir, apresentamos um breve relato sobre cada uma das edições já publicadas: a edição 1, intitulada "Um Mergulho na Ciência", e a edição 2, "Entre Fármacos e Elixires". As capas de ambas podem ser visualizadas na Figura 1.

Figura 1 - Capas da primeira e segunda edição da revista



Fonte: Autoria própria (2024, 2025).

1° EDIÇÃO: UM MERGULHO NA CIÊNCIA

Motivados pela temática de civilizações perdidas, principalmente aquelas relacionadas ao fundo do mar (ex. Atlântida), iniciamos nossos trabalhos tendo como tema os oceanos. Convidamos a doutora Natalia Pirani Ghilardi Lopes, professora adjunta da Universidade Federal do ABC, para a entrevista norteadora dos materiais, a qual trouxe contribuições tanto sobre as características e dificuldades específicas da pesquisa sobre costões rochosos no Brasil quanto sobre a Cultura Oceânica, assunto relacionado aos projetos de Ciência Cidadã coordenados pela pesquisadora.

A partir da entrevista foram compostos dois contos e um poema, no intuito de sensibilizar o leitor para a importância do

oceano na comunicação global por meio da rede de cabos submersos e como tópico de investigação científica ainda frutífero. A relação entre as cianobactérias presentes nos oceanos e o ar que respiramos é aprofundado em um texto de divulgação científica, enquanto a coluna, visando o ensino de ciências, fala da importância dos aquários nacionais e sua relevância enquanto instituição de pesquisa e ensino não-formal.

A fim de aumentar a familiaridade dos leitores com a carreira acadêmica, foi escrita uma seção que explica os diferentes níveis de pesquisa, tanto em níveis de iniciação científica quanto em pós-graduação (Mestrado, Doutorado). A edição ainda é composta por um capítulo de folhetim, de publicação contínua, com o intuito de cativar o leitor para acompanhar as futuras edições.

2° EDIÇÃO: ENTRE FÁRMACOS E ELIXIRES

Partindo da curiosidade sobre o funcionamento de medicamentos e dos processos do fazer científico da área de farmacologia, a segunda edição da revista Versos e Universos, intitulada "Entre fármacos e elixires", partiu da entrevista com Fúlvio Rieli Mendes, doutor em Psicobiologia pela Universidade Federal de São Paulo e professor adjunto da Universidade Federal do ABC.

Após a realização da entrevista foram criados três contos, um poema e uma resenha com a ideia de pensar a ciência a partir da literatura e discutir diferentes aspectos da área. O primeiro desses textos aborda os efeitos do café e sua relação com a sociedade, o segundo constrói, por meio de uma situação de mistério, um caso sobre substâncias fictícias que causam um "melhoramento" corporal, enquanto o terceiro faz relações com os saberes populares e a ciência da área. O poema discorre sobre termos e aspectos da farmacologia

para criar uma relação romântica da ciência e a resenha, que foi sobre o livro "O médico e o monstro", de Robert Louis Stevenson, discute sobre a ciência por trás do livro e sobre como a fuga da realidade pode ser uma chave de leitura interessante para pensar os personagens. Todas essas seções da segunda edição da revista Versos e Universos buscam estabelecer relações culturais com a ciência, partindo de uma visão que pensava os conceitos e processos da área a partir da sociedade e de forma a humanizar a ciência.

Objetivando trazer aspectos mais conceituais, a edição tem a presença de dois textos de divulgação científica. Um deles tratava dos aspectos éticos dentro da pesquisa com animais, muito comum na área de farmacologia, e o outro, retirado do Guia dos Entusiastas da Ciência, um blog de divulgação científica da Universidade Federal do ABC, que abordava a ciência por trás das poções de bruxas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após um ano de projeto pudemos estabelecer a identidade visual da revista, bem como compor um fluxo de trabalho visando a publicação de duas edições por ano, semestralmente. Temos como objetivo para este segundo ano dedicar um maior esforço em sua divulgação, contando com o desenvolvimento do site, principal meio de disponibilização das edições, das mídias sociais e na participação de eventos de cunho acadêmico e pedagógico que permitam um maior contato com o público alvo e possíveis colaboradores. Frente a isso, vê-se como necessária a formação de um grupo de escritores que possam dar suporte na produção de material.

Assim, esperamos que a revista Versos e Universos possa contribuir para estabelecer pontes entre as ciências naturais e a literatura, na busca de uma melhor educação científica, incentivando

a pesquisa nacional, bem como o hábito da leitura, e mobilizando a população frente aos avanços tecnológicos e temas de cunho científico. Também, que possa contribuir para o ensino de ciências como material didático capaz de desenvolver uma ciência humanizada e próxima de outras culturas, proporcionando um ensino que trabalhe diversos aspectos do fazer científico e de suas relações com a sociedade.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFABC (ProEC) pela concessão das bolsas de Programa de Apoio a Ações de Extensão (PAAE) que auxiliam na execução do projeto.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTEN, M. Divulgação e Comunicação pública de Ciência e Tecnologia. IV Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade, 9 a 11 de novembro de 2011, Curitiba. *In*: **Anais do IV Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, 2011, p. 1-9.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências:** espaços para produção de autoria. 2010. Tese (Doutorado Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94218. Acesso em: 12 fev. 2025.

PÉREZ, D. G.; PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 125-153, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 13 jan. 2024.

PIASSI, L. P. A ciência implícita na literatura e suas possibilidades didáticas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [*S. l.*], v. 15, n. 1, p. 033–057, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4301. Acesso em: 12 fev. 2025.

ZANETIC, J. **Física também é cultura**. 1989. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4980119/mod_resource/content/3/Zanetic%20-%201989%20-%20F%C3%ADsica%20tamb%C3%A9m%20%C3%A9%20cultura.pdf. Acesso em: 13 jan. 2024.

SUMÁRIO

87

Vinícius Christóvão Cordeiro
Tárcio Minto Fabrício

CIDADES EDUCADORAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:
PRIMEIROS APONTAMENTOS A PARTIR DAS DIRETRIZES DA BNC - FORMAÇÃO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar possíveis aproximações entre os regulamentos da Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica e os princípios balizadores presentes na Carta das Cidades Educadoras, buscando compreender quais as implicações das propostas de tais documentos na garantia de uma formação inicial de professores de maior qualidade. A pesquisa de caráter qualitativo e documental, utilizou da análise textual discursiva para examinar

os documentos e encontrar possíveis convergências. Os resultados indicaram que apenas quatro dos vinte princípios apresentaram relações, apontando um distanciamento entre as propostas de formação docente e as perspectivas das Cidades Educadoras, apontando para a necessidade da incorporação ampliada de tais perspectivas nas políticas de formação inicial de professores de maneira a garantir seu alinhamento às demandas educativas contemporâneas.

Palavras-chave: Cidades Educadoras; formação inicial de professores; BNC – Formação.

INTRODUÇÃO

O professor como formador e sujeito cuja função social é ensinar e formar indivíduos com pensamento crítico, deve passar por um processo de formação inicial, tendo em vista que o docente que proporciona com maestria condições imprescindíveis para a construção do conhecimento e que visa à emancipação de seus alunos, possibilitando a transformação social desses sujeitos (Massucato; Akamine; Azevedo, 2012).

Para o cumprimento de um papel tão importante, a formação inicial de docentes é regulamentada pela Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), homologada em 19 de dezembro de 2019, cuja finalidade é a definição das "Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores para a Educação Básica" (Brasil, 2020, p.1). Tal processo de formação, entretanto, requer uma educação moldada a partir do contexto social de cada instituição de ensino ou até mesmo de cada estudante, uma vez que "[...] a contextualização se constitui num instrumento teórico e princípio curricular de fundamental importância para o empreendimento de uma educação que se enquadre na perspectiva transformadora" (Coelho; Marques, 2010, p. 10).

SUMÁRIO

A proposta de uma formação ampla e contextualizada coloca-se como um ponto central da perspectiva das Cidades Educadoras (CEs), explicitadas nos princípios da Carta das Cidades Educadoras (CCEs), aprovada durante conferência internacional em 1990 (AICE, 2020). Tais perspectivas objetivam a promoção de mudanças significativas na estrutura social e educativa de cada cidade. Nesse contexto, é indispensável considerar os professores como centrais nessa transformação, e, portanto, devem ser garantidos mecanismos de formação de qualidade para esses atores (Casini, 2021; Fabrício; Pires, 2024).

Diante dessas considerações, o objetivo deste trabalho foi identificar possíveis aproximações entre os regulamentos da BNC - Formação e os princípios balizadores presentes na CCEs, buscando compreender quais as implicações das propostas de tais documentos na garantia de uma formação inicial de professores de maior qualidade frente aos desafios colocados para a educação na contemporaneidade.

METODOLOGIA

A investigação utilizou uma abordagem qualitativa com a utilização dos instrumentais da pesquisa documental (Creswell, 2010). Os documentos utilizados para a constituição do *corpus* de análise foram a BNC-Formação, homologada em 19 de dezembro de 2019 pela portaria nº 2.167 (Brasil, 2020) e a CCEs, dividida em 20 princípios balizadores (AICE, 2020, p. 4).

Posteriormente, os documentos constituintes do *corpus* da investigação foram explorados com o auxílio da Análise Textual Discursiva (Moraes, 2003), buscando identificar aproximações entre as propostas da BNC-Formação e os princípios presentes na CCEs.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise dos documentos foi possível identificar aproximações das propostas da BNC-Formação com apenas quatro dos 20 princípios constituintes da CCEs: *Política Educativa Ampla (princípio 2)*; *Diversidade e não discriminação (Princípio 3)*; *Acesso à Cultura (princípio 4)*; e, por fim, *Formação de agentes educativos (princípio 15)*. Os princípios identificados e suas aproximações com as propostas da BNC - Formação são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Tabela de aproximações: Carta das Cidades Educadoras (AICE, 2020) e BNC – Formação (Brasil, 2020)

Princípios da CCEs	Texto do Princípio	BNC - Formação
Política Educativa Ampla (Princípio 2)	*"Os municípios exercerão de modo eficaz as competências que lhes correspondem na educação. Seja qual for o âmbito destas competências, devem propor uma política educativa ampla, transversal e inovadora" (p. 10)*	*I - "A formação docente para todas as etapas e modalidades da Educação Básica como compromisso de Estado, que assegure o direito das crianças, jovens e adultos a uma educação de qualidade, mediante a equiparação de oportunidades que considere a necessidade de todos e de cada um dos estudantes." (p. 3)*
Diversidade e Não Discriminação (Princípio 3)	*"Uma educação que combata qualquer forma de discriminação. Promoverá a liberdade de expressão e religião, a diversidade cultural, o diálogo e a escuta ativa em condições de igualdade." (p. 11)*	*II - "[...]comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender." (p. 2)*
Acesso à Cultura (Princípio 4)	*"A Cidade Educadora promoverá o direito à cultura e a participação de todas as pessoas, sobretudo dos grupos em situação de maior vulnerabilidade, na vida cultural da cidade como forma de inclusão, promovendo o sentimento de pertença e de boa coexistência." (p. 11)*	*III - "[...]reconhecer os contextos de vida dos estudantes." (p. 2)*

Formação de agentes educativos (Princípio 15)	*"A cidade tomará as medidas necessárias para que as famílias recebam formação suficiente para poderem acompanhar o crescimento dos seus filhos e filhas [...] Neste sentido, desenvolverá propostas de formação para profissionais que desempenham funções educativas." (p. 16)*	*IV - "engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar." (p. 2)*

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A primeira aproximação com a BNC-Formação foi identificada no *princípio 2* da CCEs, ao apontar a necessidade de uma política de educação ampla, assegurando o direito da educação para todos. Como discute Cury (2002), a educação oferece oportunidades de formação crítica para os sujeitos, de modo a permitir que eles participem do futuro de seus próprios contextos sociais. Já em relação à aproximação com o *princípio 3*, a BNC - Formação destaca a importância de uma educação inclusiva e não discriminatória que, de acordo com Fleuri (2009, p. 76), tem como objetivo favorecer a construção de processos socioeducacionais críticos, criativos e pautados na cidadania.

A identificação de apontamentos da BNC-Formação com o *princípio 4* diz a respeito da diversidade cultural e a importância de levar em consideração o contexto social de cada estudante, questão essencial para a promoção da cidadania e do convívio na diversidade (Bavaresco; Tacca, 2016). A última aproximação, identificada ao *princípio 15* da CCEs, diz respeito à relação escola-família, destacando a importância deste diálogo, indispensável na potencialização dos processos de desenvolvimento de crianças e jovens (Loureiro, 2017).

Embora algumas aproximações entre os documentos tenham sido identificadas, é importante ressaltar que a maneira prescritiva como a BNC-Formação foi escrita reduz a educação a um processo compulsório e automático de aprendizagem (Rodrigues; Pereira; Mohr, 2021). Assim, tal documento contempla apenas de maneira

discreta a relevância de processos educativos mais democráticos, críticos e contextualizados – que levam em conta o papel das cidades como espaços colaborativos de aprendizagem (Fabrício; Pires, 2024) – nas proposições voltadas à formação inicial de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na investigação revelam uma baixa convergência entre a BNC-Formação e a CCEs, com aproximações em apenas quatro dos 20 princípios da CCES, destacando um distanciamento entre as diretrizes oficiais de formação inicial de professores e perspectivas mais democráticas e contextualizadas de educação como as propostas pelas CEs. A incorporação das perspectivas das CEs poderia enriquecer a formação docente, promovendo uma educação mais alinhada às demandas sociais contemporâneas. Entretanto, vale a ressalva de que o presente trabalho é resultante de uma primeira imersão na temática e, portanto, as possibilidades e limites da inclusão da perspectiva das CEs na formação inicial de professores deverão ser investigadas em futuros estudos sobre as políticas de formação e sobre a produção acadêmica relacionada à temática.

REFERÊNCIAS

AICE. **Carta das Cidades Educadoras**. Disponível em: https://www.edcities.org/wpcontent/uploads/2020/11/PT_Carta_10x14cm.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

BAVARESCO, P. R.; TACCA, D. P. Multiculturalismo e diversidade cultural: uma reflexão. **Unoesc & Ciência - ACHS Joaçaba**, v. 7, n. 1, p. 61-68, 2016. Disponível em: https://periodicos.unoesc.edu.br/achs/article/view/8511. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, 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).** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 jan. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file. Acesso em: 12 jan. 2025

CASINI, J. P. **Elementos para a formação inicial de professores na educação infantil sobre cidades educadoras**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2021. Disponível em: https://repositorio.uninter.com/handle/1/623. Acesso em: 28 fev. 2025

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 49-61, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172007090105.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURY, C. R. J. Direito à educação: direito à igualdade, direito à diferença. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 245-262, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-15742002000200010.

FABRÍCIO, T. M.; PIRES, V. A. Currículo(s) da cidade: as perspectivas das cidades educadoras na mediação entre juventude(s) e conhecimento. **Revista Temas em Educação,** [*S. l.*], v. 33, n. 1, p. e-rte331202443, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22478/ufpb.2359-7003.2024v33n1.68676.

FLEURI, R. M. Complexidade e interculturalidade: desafios emergentes para a formação de educadores em processos inclusivos. *In*: FÁVERO, O.; FERREIRA, W.; IRELAND, T.; BARREIROS, D. (org.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília, DF: UNESCO, p. 65-88, 2009.

LOUREIRO, M. A. Relação família-escola: educação dividida ou partilhada? **INFAD Revista de Psicología**, v. 2, n. 1, p. 103-114, 2017. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.979

MASSUCATO, J. C.; AKAMINE, A. A.; AZEVEDO, H. H. O. Formação inicial de professores na perspectiva histórico-crítica: por quê? Para quê? Para quem? **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 12, n. 46, p. 130-144, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.20396/rho.v12i46.8640076.

SUMÁRIO

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Recentes imposições à formação de professores e seus falsos pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para controle e padronização da docência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-29, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u12771315.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

88

Isabella Monteiro do Nascimento
Diógenes Valdanha Neto

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO CURRÍCULO BRASILEIRO:
INCURSÕES PELA DIMENSÃO AVALIATIVA

RESUMO

Diante do aumento da temperatura global, intensificada radicalmente nas últimas décadas, a temática das mudanças climáticas tem sido também mais discutida pelas agendas governamentais da sustentabilidade e demandada das escolas em suas ações de ensino formal. Frente a isso, esta pesquisa está investigando a presença da temática das mudanças climáticas em provas do Exame Nacional do Ensino Médio, entendendo essas provas como documentos curriculares do currículo avaliado nacional. Foram analisadas provas de 1999 até 2023 com busca por unidades de registro ligadas à temática, como "Efeito Estufa", "Aquecimento Global", "Clima", "Mudanças climáticas" e "Emergência Climática". Os dados revelam uma oscilação temporal na ocorrência dessas palavras, com potencial

crescimento em decorrência da prova de 2023 apresentar uma abordagem mais intensa da temática. Aprofundamentos qualitativos das análises serão necessários para a tecitura de considerações mais aprofundadas.

Palavras-chave: emergência climática; mudanças climáticas; avaliação; currículo; educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA), voltada para a formação de pessoas com consciência ambiental e aptas a colaborarem com mudanças que desacelerem os impactos ambientais, foi tida como obrigatória na Constituição Brasileira de 1988, consolidada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e, posteriormente, incluída como obrigatória em todas as etapas da escolarização pela Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999). Sendo assim, seria esperado que as instituições de ensino implementassem ações de educação ambiental, porém, muitas pesquisas retratam as dificuldades na consolidação dessas práticas para além de ações isoladas (Krizek; Muller, 2021, Tamborlin; Valdanha Neto; Platzer, 2022).

Mais recentemente, a pauta das mudanças climáticas tem se fortalecido na agenda da governança socioambiental mundial, em decorrência dos crescentes desastres naturais delas decorrentes e das ondas de frio e calor que assolam o globo (Bell; Gasparrini; Benjamin, 2024). A literatura da sociologia ambiental também vem construindo o conceito descritivo e analítico da "emergência climática", entendendo que a situação atual é de emergência e que impõe a necessidade de transformações complexas na sociedade para sua mitigação e superação (Ferreira, 2015; Layrargues, 2020).

Nesse cenário, os documentos curriculares reforçam a necessidade de abordagem dessa temática nas escolas brasileiras

(Brasil, 2018). No entanto, são escassos os dados na literatura sobre como esses conteúdos são abordados na dimensão avaliativa dos currículos. Frente a isso, este trabalho apresenta dados preliminares de uma pesquisa de Iniciação Científica que teve o objetivo de compreender como a temática das mudanças climáticas vem sendo abordada pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

METODOLOGIA

Pesquisas na área da educação comumente utilizam abordagens qualitativas, por mais que muitas vezes seja necessário um levantamento quantitativo inicial. A pesquisa qualitativa envolve uma análise aprofundada de um ou poucos casos, permitindo que um fenômeno seja profundamente examinado (Severino, 2013). Outra modalidade de pesquisa, comum na área educacional, é a pesquisa documental. Esta se configura pela análise de documentos a fim de uma investigação detalhada (Severino, 2013).

Para a realização desta pesquisa, houve uma análise documental envolvendo 2 etapas de trabalho. Na primeira etapa, houve uma parte mais quantitativa da pesquisa. Termos previamente definidos, chamados de unidades de registro segundo a pesquisadora e psicóloga Laurence Bardin (Bardin, 2009), referentes às mudanças climáticas, foram quantificados em uma planilha para posterior análise qualitativa. Para esse levantamento, as provas do ENEM utilizadas estiveram entre as do ano de 1999 até 2023. As unidades de registro utilizadas foram "Efeito Estufa", "Aquecimento Global", "Clima", "Mudanças climáticas" e "Emergência Climática".

Neste trabalho serão apresentados os dados iniciais mais quantitativos de ocorrência e distribuição das Unidades de Registro,

permitindo a produção de reflexões e questionamentos que poderão ser melhor respondidos após análises qualitativas mais profundas.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Após a realização da etapa quantitativa, foi possível levantar diversos dados para visualizar os resultados. Foram levantados os dados referentes à quantidade de repetições das unidades de registros das provas do ENEM. O Quadro 1 apresenta as ocorrências das unidades de registro encontradas em cada prova.

Quadro 1 – Ocorrência das unidades de registro a cada prova do ENEM analisada

Prova ENEM	Ocorrências das Unidades de Registro				
	Meio Ambiente	(Efeito) Estufa	Aquecimento (global)	Clima*	Mudanças climáticas
1999	2	0	0	0	0
2000	1	2	0	0	0
2001	0	0	0	1	0
2002	1	1	0	0	0
2003	1	1	0	2	0
2004	0	3	0	2	0
2005	0	4	0	2	0
2006	0	1	1	6	4
2007	3	1	7	6	4
2008	3	0	0	0	0
2009	10	4	2	3	2

2010	11	4	1	1	0
2011	4	5	4	4	0
2012	1	1	2	6	0
2013	1	2	1	1	0
2014	1	0	0	0	0
2015	6	0	0	0	0
2016	3	2	0	7	0
2017	2	0	0	5	0
2018	1	0	0	0	0
2019	7	0	0	1	0
2020	5	0	0	0	0
2021	1	0	0	0	0
2022	1	0	0	6	0
2023	2	0	8	2	0
TOTAL	57	31	26	55	10

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

É importante ressaltar que as repetições consideradas para o levantamento fizeram referência ao tema das mudanças climáticas. As ocorrências que não condizem com o assunto foram desconsideradas, por exemplo uma passagem que fazia referência a "uma região de clima seco", mas que não estava contextualizada dentro das discussões das mudanças climáticas.

Diante desses dados, é possível estabelecer uma discussão a respeito das repetições das unidades de registro. A unidade de registro "Efeito Estufa" é repetida desde os primeiros anos do exame e cessa suas repetições um pouco após o ano de 2015. Juntamente

SUMÁRIO

com este termo, "Aquecimento global" tem picos de repetições entre 2005 e 2015. Diante dessa relação, é possível perceber que por muitas vezes os dois termos foram tratados como sinônimos (Exame Nacional Do Ensino Médio, 2009, Caderno 1o dia, [s.d.], p. 2). Há muitas questões nas quais se usa apenas a unidade de registro "efeito estufa" para se tratar das mudanças climáticas, sendo que "aquecimento global" foi usado com menor frequência.

"Mudanças climáticas" é uma unidade de registro que teve dois picos de repetição entre os anos de 2005 e 2010, também quando as últimas repetições analisadas foram mencionadas em abundância. Em diversas questões, esta unidade de registro faz referência ao aquecimento global. Já o termo "Clima" tem seus picos iniciados próximo de 2005 e que se repete de forma intensa até as últimas provas. Essa unidade de registro, por mais que possa ser utilizada para a abordagem de diversos temas (incluindo principalmente geografia), foi manuseada para tratar das principais questões que trazem um viés de emergência para o tema.

Por fim, reforça-se que a unidade de registro "emergência climática" não foi encontrada em nenhuma prova analisada. Esse termo, utilizado cada vez mais em pesquisas e citações acadêmicas para se referir às mudanças climáticas (Carvalho, 2022), é desconsiderado ao tratar do tema, sendo substituído por expressões que trazem menos impacto social, como o termo "efeito estufa", discutido acima.

Assim, frente a uma oscilação histórica da ocorrência das unidades de registro, e uma ausência da categoria de emergência climática, entende-se que os dados iniciais da pesquisa indicam uma abordagem mais tecnicista da questão, sem adentrar em seus meandros de questionamentos e reflexões para a transformação social. Ademais, é possível estabelecer uma reflexão a respeito do ensino básico. Uma vez que o objetivo do ENEM é, de alguma forma, avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes brasileiros ao longo de suas vidas escolares, a falta de consistência e, em alguns casos,

do aparecimentos de termos relacionados às mudanças climáticas, mostra que o exame falha no quesito crítico de consolidar a consciência ambiental dos alunos do país.

No entanto, para aferir melhor essas hipóteses, uma análise qualitativa do contexto dessas unidades de registro será necessária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas estão cada vez mais se fazendo sentir no cotidiano das pessoas e demandando ações das agendas de governança socioambiental mundial. A educação escolar é convocada a abordar aspectos dessa temática, sobretudo para suscitar entendimentos e também questionamentos acerca dos entraves para a resolução dos desafios.

Nesta pesquisa estão sendo estudadas as provas do ENEM entendendo-as como documentos curriculares brasileiros que irão revelar importante faceta do currículo avaliado nacional. Os dados preliminares revelam uma oscilação do ENEM na abordagem de questões relacionadas às mudanças climáticas, mas com a prova de 2023 mencionando oito vezes o aquecimento global, o que pode indicar uma intensificação da tratativa dessa temática. Aprofundamentos e análises qualitativas dos contextos de ocorrência dessas unidades de registro se fazem necessárias para possibilitar uma melhor compreensão do cenário.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 5ª edição revista e ampliada Lisboa: Edições 70, 2009.

BELL, M., L.; GASPARRINI, A.; BENJAMIN, G. C. Climate Change, Extreme Heat, and Health. **The New England Journal of Medicine**, v. 14, 2024. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra2210769. Acesso em: 09 jun. 2025.

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**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, D. Desvendando a emergência climática. Atuação: **Revista Jurídica do Ministério Público Catarinense**, v. 17, n. 36, p. 39-64, 30 nov. 2022. Disponível em: https://seer.mpsc.mp.br/index.php/atuacao/article/view/207/118. Acesso em: 09 jun. 2025.

FERREIRA, L. da C. O desafio das mudanças ambientais globais no antropoceno. *In*: FERREIRA, L. da C. [org.]. **O desafio das mudanças climáticas:** os casos Brasil e China. São Paulo: Paco editorial, 2015. Disponível em: https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/98149/o-desafio-das-mudancas-ambientais-globais-no-antropoceno-enfase-nas-questoes-das-dimensoes-humanas-d/. Acesso em: 09 jun. 2025.

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. **Revista de Ensino de Biologia**, v. 14, n. 1, 2021. Disponível em: http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/401. Acesso em: 09 jun. 2025.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental Indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, 4 jun. 2020. Disponível em: https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40204. Acesso em: 09 jun. 2025.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico]. São Paulo: Cortez, 2013.

TAMBORLIN, J. F.; VALDANHA NETO, D.; PLATZER, M. B. Um minuto para a interdisciplinaridade: um retrato da Educação Ambiental em uma escola pública paulista. **Revista Brasileira de Educação Ambiental,** v. 17, 2022. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12346/9841. Acesso em: 09 jun. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

89

Maristela Hefliger Camargo
Débora Cristina Garcia Matareli
Isabela Custódio Talora Bozzini

A EDUCAÇÃO EM SEXUALIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA BNCC:
SILENCIAMENTOS E POSSIBILIDADES

RESUMO

A educação em sexualidade é essencial para a formação de cidadãos críticos e conscientes, promovendo o respeito à diversidade e prevenindo desigualdades e violências de gênero. Este estudo analisa a educação em sexualidade na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na disciplina de Ciências do ensino fundamental séries finais, investigando silenciamentos e possibilidades. Por meio de uma pesquisa documental, foram analisadas as habilidades relacionadas à sexualidade na BNCC, utilizando como descritores para a localização das mesmas: "sex-", "DST". Os resultados indicam que a Educação em Sexualidade é restrita ao 8º ano, sem

abordagem nos demais anos do ensino fundamental, o que pode limitar a construção de conhecimentos críticos. A ausência de uma abordagem mais ampla reforça a necessidade de uma educação em sexualidade integral, alinhada às diretrizes da UNESCO. Conclui-se que é essencial ampliar a abordagem sobre a temática nos currículos, assegurando uma formação que promova equidade e autonomia. Isso se torna ainda mais necessário diante dos riscos que os jovens enfrentam, como abuso sexual, gravidez não planejada, ISTs, desigualdade e violência de gênero.

Palavras-chave: currículo de ciências; educação sexual; desigualdade de gênero.

INTRODUÇÃO

A educação em sexualidade ainda não faz parte da realidade de muitas crianças e adolescentes. No entanto, é extremamente necessária durante o desenvolvimento dos jovens para uma vida segura, especialmente considerando que questões como gravidez não planejada, ISTs, desigualdade e violência de gênero ainda representam riscos significativos para seu bem-estar (UNESCO, 2019). Em um contexto em que os jovens enfrentam desafios conflitantes e até negativos sobre sexualidade, UNESCO (2019) afirma, por meio de um significativo número de evidências, que a educação em sexualidade prepara crianças e adolescentes para desenvolverem atitudes e habilidades no gerenciamento de relacionamentos seguros e saudáveis. Além disso, contribui para o aprimoramento do respeito aos direitos humanos, à igualdade de gênero e à diversidade, promovendo atitudes mais responsáveis e inclusivas.

A escola deve ser um espaço de prática social, onde os indivíduos não apenas aprendem conteúdos, mas também constroem significados sobre o mundo e suas relações. No entanto, como espaço social, ela nunca é neutra, uma vez que pode tanto reproduzir

SUMÁRIO

desigualdades e opressões quanto atuar como um ambiente de emancipação e transformação. Dessa forma, o ambiente escolar não deve se limitar a ser um local de transmissão de conhecimentos prontos, mas sim um espaço de reflexão crítica e intervenção na realidade, preparando cidadãos capazes de compreender e transformar o mundo em que vivem (Freire, 2021). Nesse sentido, as práticas educativas e os currículos não são neutros. Segundo Apple (2006), o currículo reflete valores e interesses de determinados grupos privilegiados, nesse sentido, o conhecimento ensinado na escola não é escolhido aleatoriamente, ao contrário, está vinculado a relações de poder, favorecendo certas narrativas e excluindo outras. Sendo assim, é essencial reconhecer a seletividade para construir uma educação mais crítica e democrática, que questione os interesses por trás do currículo e promova um ensino mais inclusivo.

Segundo a UNESCO (2019), educação em sexualidade é fundamental para que os jovens possam fazer escolhas responsáveis ao longo da vida. Essa necessidade se torna ainda mais relevante em um contexto de crescente exposição a materiais sexualmente explícitos por meio da internet e outras mídias. Quando integrada ao ensino de Ciências, pode possibilitar uma abordagem científica e contextualizada, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a autonomia dos estudantes para tomarem decisões responsáveis sobre sua sexualidade. Marques e Bozzini (2019); Matareli (2024) enfatizam a importância de incluir questões de gênero e sexualidade no ensino de Ciências, reconhecendo-as como parte essencial da educação em saúde. Para essas autoras, integrar a educação em sexualidade ao currículo escolar contribui para a formação de indivíduos mais conscientes de suas identidades e comprometidos com o respeito à diversidade, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo. Marques, Bozzini e Milaré (2019) argumentam que no Brasil, os desafios para a implementação dessa perspectiva são históricos, e muitas escolas ainda limitam a educação em sexualidade à saúde sexual e reprodutiva.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 2017, é um documento norteador das diretrizes educacionais brasileiras, por isso é fundamental que seja analisada para identificar silenciamentos, desafios e possibilidades relacionadas aos temas abordados. Matareli (2024) identificou várias lacunas relacionadas à educação em sexualidade na BNCC na área de Ciências, principalmente o que tange à prevenção de violência de gênero. A análise incluiu a busca pelos termos "Saúde", "Prevenção", "Gênero", "Violência" e "Mulher". Os resultados revelam que os termos saúde e prevenção aparecem com baixa frequência, enquanto "Gênero", "Violência" e "Mulher", não aparecem. A parte de saúde continua sendo tratada como ausência de doença, não levando em consideração elementos que abalam a vida cotidiana que podem desencadear doenças futuras físicas e mentais, como a violência de gênero. Diante disso, o objetivo do presente trabalho é analisar o que a BNCC propõe nas habilidades sobre o tema sexualidade no ensino de Ciências e identificar as lacunas deixadas em relação à temática.

METODOLOGIA

Este trabalho fez uso da pesquisa documental (Gil, 2008) para aquisição dos dados e, para a análise dos resultados, utilizamos como referência a análise de conteúdo (Bardin, 2016), através da pré-análise, desagregação em unidades distintas na fase de exploração e a categorização, que facilita a identificação de temas recorrentes e inferência de significados com base em critérios preestabelecidos, a fase final pressupõe o tratamento dos resultados com análise crítica para compreensão do fenômeno estudado. Analisamos a BNCC, com foco na busca manual das habilidades associadas ao objeto de conhecimento "sexualidade", na disciplina de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental. Os descritores utilizados na

busca realizada no documento foram: "sex-", para poder encontrar termos como sexualidade, educação sexual, sexo ou doenças sexualmente transmissíveis; e a abreviação "DST", caso estivesse escrita desta forma, sem o nome completo. Sabemos que atualmente o termo adequado é IST, mas na data da publicação do documento o termo utilizado era DST.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

Buscando pelo descritor "sex-", encontramos 10 menções no total. Uma foi descartada por tratar da temática alimentação (consideração idade, sexo, etc). Das 9 restantes, 3 estão na parte introdutória e indicam a necessidade de se tratar o tema sexualidade no ensino de ciências e uma indica que a temática será tratada na unidade vida e evolução. As outras 5 menções estão relacionadas às habilidades a serem desenvolvidas. Em relação ao descritor DST, ele aparece 2 vezes no documento nas habilidades.

A temática da sexualidade está inserida exclusivamente no 8º ano, dentro da unidade temática "Vida e Evolução". Nos demais anos do Ensino Fundamental 2 (6º, 7º e 9º anos), a BNCC não menciona explicitamente a sexualidade como um objeto de conhecimento ou habilidade específica a ser desenvolvida dentro da disciplina de Ciências. Isso indica que, pelo documento normativo, o ensino formal da sexualidade ocorre exclusivamente no 8º ano, o que pode levantar questionamentos sobre a necessidade de uma abordagem mais contínua e integrada desse tema ao longo dos anos escolares.

Embora as expectativas da BNCC para a educação em sexualidade sejam relevantes nos aspectos científicos e preventivos, elas ainda são limitadas, pois não aprofundam temas fundamentais como amizade, intimidade, prevenção de violência, identidade e equidade

de gênero, orientação sexual, consentimento, gravidez na adolescência e aborto inseguro, como indica UNESCO (2019). Assim, a abordagem permanece predominantemente biológica, sem contemplar uma visão mais ampla e crítica sobre essas questões.

As habilidades encontradas tratam de transformações da puberdade e da atuação dos hormônios sexuais; eficácia dos métodos contraceptivos e discute a importância da responsabilidade compartilhada na escolha do método adequado para prevenir gravidez precoce e DSTs; identificação dos sintomas, transmissão e tratamento de DSTs; seleção de argumentos sobre as múltiplas dimensões da sexualidade humana, incluindo as dimensões biológica, sociocultural, afetiva e ética, alinhando-se ao debate sobre identidades e relações de gênero na sociedade.

O documento não foi atualizado e ainda utiliza termos como DSTs (Doenças Sexualmente Transmissíveis), apesar de a terminologia correta e mais adequada atualmente ser ISTs (Infecções Sexualmente Transmissíveis). Essa atualização é essencial, pois reflete uma compreensão mais precisa da natureza dessas infecções, enfatizando que podem ser assintomáticas e reforçando a importância da prevenção e do diagnóstico precoce. A educação integral em sexualidade contribui significativamente para a redução da frequência das relações sexuais, a diminuição do número de parceiros, a redução de práticas de risco e o aumento do uso de preservativos e anticoncepcionais, reforçando a importância de uma abordagem mais abrangente e inclusiva no currículo escolar (UNESCO, 2019).

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Conforme a análise realizada o documento da BNCC é bastante sintético no que se refere à sexualidade, sem que o tema seja

tratado na sua amplitude como recomendam organismos internacionais. Temas como identidade de gênero e orientação sexual são completamente silenciados, assim como as questões de relacionamento familiar e amizade, questão da violência e do abuso sexual, que poderiam ser protetivas para crianças e adolescentes. O trabalho de Matareli (2024) traz alguns desses aspectos que podem nos auxiliar a desenvolver práticas educativas mais potentes na escola, que por uma questão de limitação de texto não foi possível abordar aqui. Estes aspectos demonstram grandes falhas no documento, por outro lado, os temas indicados aqui não são proibidos, o que garante a possibilidade de abordagem pelos professores de Ciências. Seria interessante o desenvolvimento de pesquisas que mostrem se e como esta temática passou a ser trabalhada nas escolas após a publicação da BNCC, bem como a abordagem dos temas e metodologias específicas indicadas em pesquisas nacionais e internacionais podem melhorar as relações.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À CAPES, ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEdCM) e ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFSCar – *Campus* Araras.

REFERÊNCIAS

APPLE, M. W. **Ideologia e currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BRASIL. **Base nacional comum curricular: educação é a base.** Ministério da Educação, Brasília, DF, [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase. Acesso em: 12 fev. 2025.

FREIRE, P.. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra, 2021.

MARQUES, J.K.; BOZZINI, I.C.T. Questões de gênero na educação de jovens e adultos: levantamento dos trabalhos do ENPEC (1997-2017). **Revista Práksis,** Novo Hamburgo, v. 16, n. 2, p.148-162, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.25112/rpr.v2i0.1887. Acesso em: 05 fev. 2025.

MARQUES, J. K.; BOZZINI, I.C.T.; MILARÉ, T.. Aspectos históricos da educação em sexualidade e reflexões em prol da circulação de ideias. **Ensaios Pedagógicos,** Sorocaba, v. 3, n. 1, p. 44-54, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342439390. Acesso em: 15 fev. 2025.

MATARELI, D.C.G. **Possibilidades de inclusão do tema prevenção à violência de gênero nas aulas de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/items/0d6cff6c-857c-40b6-8103-933561485a41. Acesso em: 15 fev. 2025.

UNESCO. **Orientação Técnica Internacional sobre Educação em Sexualidade**: uma abordagem baseada em evidências. Unesco Digital Library. Paris,[2019]. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369308.Acesso em: 05, fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

90

Gabriel Barbosa da Silva
Adriano Dias de Oliveira
Thiago Marinho Del Corso

EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL:
PENSANDO A ESCOLA DO MEIO AMBIENTE (EMA) E SUA FLUIDEZ NOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS

RESUMO

Este trabalho investiga a Escola do Meio Ambiente (EMA) de Botucatu/SP, analisando sua inserção no continuum das modalidades de educação formal, não formal e informal. Com base na análise de documentos institucionais e nos referenciais de Marandino (2008) e Rogers (2004), os resultados indicam que a EMA se configura como um espaço de educação não formal para estudantes que participam dos Caminhos Ecopedagógicos, caracterizados por atividades práticas sem avaliações formais. Para o público espontâneo e da comunidade, as Vivências Socioambientais

reforçam sua dimensão de educação informal, promovendo momentos de sensibilização e reflexão individualizada. Por outro lado, enquanto instituição, a EMA apresenta elementos da educação formal, evidenciados por seu planejamento estruturado e pelo controle externo da Secretaria Municipal de Educação. Essa fluidez evidencia a complexidade dos espaços educativos que transcendem classificações rígidas. Ao situar a EMA dentro desse continuum, o estudo contribui para a reflexão sobre as múltiplas formas de aprendizagem e o papel de instituições que articulam diferentes abordagens educacionais.

Palavras-chave: educação formal; educação não formal; educação informal; Escola Meio Ambiente**.**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Escola do Meio Ambiente (EMA) é uma instituição inaugurada em 2005, vinculada à Secretaria Municipal de Educação de Botucatu/SP. A EMA oferece trilhas voltadas para a educação ambiental, nas quais os cerca de 15 mil visitantes anuais aprendem sobre a necessidade de preservar a fauna e a flora natural, para que possam compreender a infinitude do valor da vida (Schimidt; Gabriel, 2016). Contida em uma área rica de vegetação nativa de Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Paludosa (EMA, 2024), a EMA realiza diversas atividades que atendem o público do município de Botucatu e cidades vizinhas, a partir de três pilares: Caminhos Ecopedagógicos, que atendem alunos da rede municipal e particular da cidade, nos quais, cada série escolar realiza uma atividade diferente; Vivências socioambientais, voltadas à comunidade botucatuense; Pesquisas, as quais visam coletar informações que contribuam para as demais atividades (Oliveira *et al.*, 2021).

Apenas os Caminhos Ecopedagógicos possuem um planejamento estruturado, sempre levando a metodologia específica da escola, baseada na simplicidade da natureza unida ao método

peripatético (ensinar caminhando) (Schmidt e Gabriel, 2016), unindo o aprender pelo brincar (EMA, 2017), a educação ambiental, e, principalmente, a educação pela sensibilização (EMA, 2015b), sempre com o uso de histórias (EMA, 2015a) e músicas para que os visitantes possam aprender de uma forma divertida (EMA, 2012). A EMA conta com parcerias privadas que financiam a publicação de suas cartilhas, além de reconhecimentos da UNESCO (certificação do Programa de Escolas Associadas à UNESCO) (EMA, 2024).

Os termos educação formal, não formal e informal surgiram há menos de um século e vários autores já os caracterizaram. Um desses autores foi Mark Smith que, no início do milênio, realizou um grande levantamento histórico sobre as definições desses termos (Smith, 2001). Com esses dados, Marandino (2017) elaborou uma tabela que compila as principais informações sobre as modalidades educacionais:

> - educação formal: sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional;
>
> - educação não formal: qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem;
>
> - educação informal: verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – da família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa (Marandino, 2017, p. 812).

Entretanto, mesmo com tantos autores caracterizando as modalidades educacionais, ainda há uma falta de consenso entre as definições dos termos supracitados, tornando-se comum

diferentes práticas educacionais sendo agrupadas na mesma categoria (Marandino, 2017). Buscando uma solução para tal problemática, Rogers (2004), propôs adotar a ideia de que a educação formal, a não formal e a informal devem ser consideradas como um *continuum* ao invés de categorias estanques. *Continuum* adotado por Marandino em seus trabalhos. Assim, para Rogers, nem sempre existem delimitações claras das práticas educativas para que elas possam ser consideradas unicamente uma modalidade educacional, dessa maneira, uma prática educativa pode ser enquadrada em uma ou outra modalidade educacional, dependendo do critério utilizado.

Tendo em vista os aspectos apresentados, surge a dúvida central da pesquisa: afinal, seria a EMA um espaço com educação formal, não formal ou informal? Onde estaria ela inserida no *continuum* entre as três modalidades educacionais? A justificativa deste estudo reside na necessidade de aprofundar a compreensão dos espaços de aprendizagem que, como a Escola do Meio Ambiente (EMA), ultrapassam as classificações convencionais. Segundo Marandino (2017), as experiências educativas frequentemente exibem características híbridas, evidenciando um *continuum* que desafia a separação rígida entre formal, não formal e informal. Ademais, essa análise se torna ainda mais relevante ao considerar que, apesar das 115 publicações – entre cartilhas, livros e guias – produzidas pela EMA, observa-se a ausência de uma classificação clara da modalidade educacional aplicada tanto na escola quanto na própria instituição.

OBJETIVOS

O objetivo da presente pesquisa é o de investigar a Escola do Meio Ambiente (EMA) quanto a modalidade educacional realizada

no local, segundo a classificação de Educação Formal, Não-Formal, Informal e o *continuum* entre as denominações, propostas por Marandino (2008) e Rogers (2004).

METODOLOGIA

Para realizar a análise da Escola do Meio Ambiente, usaremos como referência a Tabela 1, elaborada por Marandino (2008) seguindo a ideia de *continuum* de Rogers (2004).

Para identificar como a EMA pode ser definida no *continuum* da tabela foram utilizados os seguintes documentos: EMA (2014; 2025). A escolha desses objetos documentais se deve por serem os que definem basicamente as práticas educativas realizadas pela EMA. Dessa forma, para esses documentos será feita a análise de forma separada de cada tópico contido na tabela (propósitos, organização do conhecimento, tempo, estrutura, controle e intencionalidade) (Figura 1).

Figura 1 - Contextos Educacionais baseados no *continuum*

Contextos Educacionais	Formal ‹‹‹‹‹ Não-formal ››››› Informal	
• Propósitos:	Geral, com certificação	Específico, sem necessidade de certificação
• Organização do conhecimento:	Padronizada, acadêmica	Individualizada, prática
• Tempo:	Longo prazo, contínuo, sequencial	Curto prazo, tempo parcial
• Estrutura:	Altamente estruturada, currículo definido, atividade determina perfil do aprendiz, baseada na instituição, avaliativa	Flexível, ausência de currículo, aprendiz determina perfil da atividade, relacionada à comunidade, não avaliativa
• Controle:	Externo, hierárquico	Interno, democrático
• Intencionalidade:	Centrada no educador ‹‹‹‹‹	Centrada no aprendiz ›››››

Fonte: Marandino (2008, p. 15).

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos documentos supracitados, foi realizada uma análise que posicionou a Escola do Meio Ambiente (EMA) dentro do continuum educacional, considerando os diferentes públicos e a própria instituição. Em relação ao público escolar, a EMA aproxima-se de um espaço de educação não-formal; para o público espontâneo e/ou da comunidade, evidencia-se como um espaço de educação informal; e, quando considerada enquanto instituição, apresenta características de um espaço de educação formal. Dessa forma, foram identificados três cenários distintos que ressaltam a fluidez e a adaptabilidade das práticas educativas desenvolvidas pela EMA.

É possível nomear a EMA como um espaço de educação não-formal, quando analisada sob o ponto de vista do público estudante que realiza uma visita com sua escola, na qual é realizada um Caminho Ecopedagógico sobre um tema específico, com atividades majoritariamente práticas, de curto prazo, com o intuito de relacionar a importância da natureza para a sociedade e sem a presença de qualquer tipo de avaliação do aluno.

Porém, também é possível considerar a EMA como um espaço de educação informal, quando seu visitante realiza uma Vivência Socioambiental, as quais são destinadas para: pacientes do hospital psiquiátrico (C.A.I.S. de Botucatu); pessoas com deficiência auditiva e visual; professores e funcionários de escolas municipais; além do público adulto da comunidade botucatuense e público espontâneo de outra natureza. Nessas vivências, com planejamento individual para cada visita, o público, por meio da sensibilização com a natureza, resgata o valor do meio ambiente para suas vidas, tendo majoritariamente momentos de reflexão e introspecção, apresentando atividades centradas no público e individualizadas.

Entretanto, ao analisar a EMA pelo ponto de vista da instituição, ela se enquadra como um espaço de educação formal, pelo fato de apresentar um planejamento altamente estruturado, com uma organização padronizada, em que todas as trilhas realizadas com cada série escolar seguem um planejamento anual, podendo haver alterações semestrais. Outro fator que a enquadra nessa modalidade educacional é a presença de um controle externo, no caso a Secretaria Municipal de Educação, além de possuir uma hierarquia dentro da instituição similar à hierarquia presente nas escolas de educação básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das práticas educacionais da Escola do Meio Ambiente (EMA) revela sua capacidade de transcender as classificações tradicionais de educação formal, não formal e informal. O conceito de *continuum*, proposto por Rogers (2004), é especialmente útil para compreender como a EMA integra elementos dessas diferentes modalidades, adaptando suas práticas às necessidades de públicos variados.

Ao adotar práticas educativas que ultrapassam categorizações rígidas, a EMA enriquece não apenas a experiência dos aprendizes, mas também o debate acadêmico. O uso de metodologias inovadoras e inclusivas ressignifica o entendimento sobre as modalidades educacionais, destacando a importância de espaços que integrem aspectos formais, não formais e informais de educação. Nesse sentido, a EMA se posiciona como um exemplo valioso para reflexões teóricas e práticas no campo da educação.

REFERÊNCIAS

EMA. **Caminhos do Ensino Infantil na Escola do Meio Ambiente.** 9. ed. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/aklt/. Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Caminhos do Ensino Infantil na Escola do Meio Ambiente**. 16. ed. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2024. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/bymj/. Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Escola do Meio Ambiente:** Cuidado Compartilhado. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2014. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/yhys/. Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Escola do Meio Ambiente:** enCantando. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/ljup/. . Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Escola do Meio Ambiente:** Pé de Histórias. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2015a. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/csjw/. Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Guia pedagógico de rastros e vestígios de animais encontrados na área da Escola do Meio Ambiente.** Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2015b. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/ktzd/. Acesso em: 12 fev. 2025.

EMA. **Planejamento 2025.** Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2025. Disponível impresso na biblioteca da EMA.

MARANDINO, M. **Educação em museus:** a mediação em foco. 1. ed. São Paulo: Geen/FEUSP, 2008.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0811.pdf. Acesso em: 27 fev. 2025.

OLIVEIRA, Giovanna G.; SILVA, Maria Helena R.; SILVA; Marília R. R.; LIMA, Thalita M. **O artesanato da Escola do Meio Ambiente:** Reflexões sobre hábitos e reaproveitamento de materiais. Botucatu/SP: Escola do Meio Ambiente, 2021. Disponível em: https://online.fliphtml5.com/infud/qbeg/. Acesso em 12 fev. 2025

ROGERS, A. Looking again at non-formal and informal education – Towards a new paradigm. **The Encyclopaedia of Pedagogy and Informal Education.** 2004. Disponível em: https://infed.org/mobi/looking-again-at-non-formal-and-informal-education-towards-a-new-paradigm/. Acesso em: 27 fev. 2025.

SCHMIDT, Elizabeth M. S.; GABRIEL, Eliana M. N. **Escola do Meio Ambiente Com Vida**. São Paulo: Editora UNESP, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.7476/9788579837579. Acesso em: 12 fev. 2025.

SMITH, M. K. What is non-formal education? **The Encyclopaedia of Pedagogy and Informal Education**, 2001. Disponível em: http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/. Acesso em: 02 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

91

Janaina Dutra Gonzalez
Jussara Almeida Bezerra
Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

CIÊNCIA CIDADÃ NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
CONTRIBUIÇÕES E POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE QUESTÕES CIENTÍFICAS E SOCIOAMBIENTAIS

RESUMO

Abordagens educacionais que envolvem experiências práticas e contextualizadas são fundamentais para a formação estudantil sobre questões científicas e socioambientais, promovendo valores ligados à sustentabilidade e à saúde planetária. Este estudo teve como objetivo investigar o potencial da Ciência Cidadã no ambiente escolar para fomentar aprendizagens científicas e incentivar comportamentos pró-ambientais. Para

isso, foram desenvolvidas Sequências de Ensino-Aprendizagem com Ciência Cidadã (SEACC) com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em dois contextos temáticos: desperdício de alimentos e biodiversidade. Os dados analisados indicam que a participação ativa dos estudantes no fazer científico contribuiu significativamente para a aprendizagem de conceitos e habilidades das ciências, o fortalecimento da percepção de autoeficácia para a ciência e meio ambiente e a motivação para adoção de atitudes pró-ambientais. As evidências apontam para o potencial formativo de projetos de Ciência Cidadã no ensino de Ciências, destacando sua relevância para uma educação crítica, engajada e transformadora.

Palavras-chave: biodiversidade; ensino de Ciências; desperdício de alimentos; Sequência de Ensino-Aprendizagem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico envolve relações de poder, o que torna essencial sua socialização para promover a participação ativa no mundo (Chassot, 2003). Lordêlo e Porto (2012) reforçam a importância de produzir e compartilhar ciência. Assim, a educação científica na Educação Básica é essencial para formar uma cultura científica (Silva; Sasseron, 2021). Nessa linha, o ensino de Ciências pode fortalecer a formação cidadã dos jovens, indo além dos conteúdos conceituais. Contudo, ainda enfrenta desafios, exigindo abordagens que democratizem o conhecimento e incentivem o protagonismo na construção coletiva do saber (Bonney *et al.*, 2009).

Para uma educação científica eficaz, é essencial proporcionar aos estudantes a experiência de fazer ciência (Sasseron; Carvalho, 2008). Para Hodson (2014), isso envolve desenvolver conhecimentos em investigação e resolução de problemas. Assim, é fundamental centralizar as práticas científicas no ensino e aprendizagem (Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2017). A alfabetização científica inclui a compreensão dos conhecimentos, práticas e valores da ciência, permitindo

analisar situações e tomar decisões em diversos contextos (Silva; Sasseron, 2021). Projetos de Ciência Cidadã (CC) nas escolas são valiosos, pois adotam uma abordagem investigativa, fortalecem a vivência das etapas da pesquisa e desenvolvem habilidades ligadas à alfabetização científica (Bonney *et al.*, 2009). O termo Ciência Cidadã é polissêmico, variando conforme o contexto (Haklay *et al.*, 2021). Neste estudo, seguimos as definições de Bonney *et al.* (2009) e Ceccaroni *et al.* (2017), que tratam a CC como participação pública na ciência. Para apoiar essas iniciativas, a Associação Europeia de Ciência Cidadã (ECSA, 2015) definiu dez princípios para boas práticas, destacando a produção de resultados científicos, o benefício mútuo entre cientistas e cidadãos e a democratização do conhecimento.

A Ciência Cidadã (CC) configura-se como uma abordagem inovadora no ensino de Ciências, ao envolver ativamente os estudantes na coleta, produção e análise de dados (Roche *et al.*, 2020). É uma estratégia potente para abordar questões socioambientais contemporâneas, promovendo uma educação científica contextualizada e conectada à realidade dos alunos. Nesse sentido, Phillips *et al.* (2018) propuseram seis indicadores para avaliar aprendizagens em projetos de CC: interesse, autoeficácia, comportamentos, atitudes, motivação, conhecimentos e habilidades investigativas. Diante disso, este estudo buscou investigar as contribuições e possibilidades da CC no contexto escolar, com foco na aprendizagem de questões científicas e socioambientais no Ensino de Ciências, a partir de duas experiências com turmas do Ensino Fundamental, abordando os temas alimentação escolar sustentável e biodiversidade.

METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa de campo com abordagem quali-quantitativa por meio de semi-experimento. Os estudos de caso

foram em onze escolas da região do ABC paulista que implementaram projetos de CC. O caso 1, com o espaço amostral de dez escolas, foi desenvolvido com 350 estudantes do 5º ano do EF no contexto de aulas de Ciências e o caso 2, em uma escola, com 96 estudantes do 3º ano do EF, nas aulas de Oficina de Iniciação Científica (componente curricular extra). A investigação foi conduzida por meio de observação participante e desenvolvimento de Sequências de Ensino-Aprendizagem com Ciência Cidadã (SEACC).

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados questionários inicial e final, Diários de Pesquisa elaborados pelos estudantes ao longo de toda a proposta. Os questionários pré e pós-teste contavam com questões abertas, fechadas, desenhos e listas, focando em temas como ciência, trabalho científico, desperdício de alimentos, Ciência Cidadã e biodiversidade. As respostas às questões abertas, assim como os registros presentes nos Diários de Pesquisa dos estudantes, foram analisados por meio de análise de conteúdo (Bardin, 2011). As questões fechadas foram quantificadas e as frequências das respostas analisadas antes e depois da aplicação das SEACC, discutindo as diferenças observadas. Baseando-nos em Phillips *et al.* (2018), a análise dos dados foi centrada nos indicadores de aprendizagem em CC: conhecimento sobre ciência, autoeficácia, habilidades de investigação científica (elaboração de questões científicas e observação de biodiversidade) e motivação para adoção de atitudes pró-ambientais (redução do desperdício de alimentos no espaço escolar).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No caso 1, obteve-se como resultado a redução de 70,4% do desperdício de alimentos entre dez escolas pesquisadas, sugerindo que houve aumento da motivação dos estudantes para adoção de atitudes pró-ambientais. Estudos anteriores revelaram que a CC

pode servir como uma possibilidade eficaz para engajar e motivar estudantes em práticas sustentáveis (Bonney *et al.,* 2009). Além disso, percebeu-se que cerca de 80% dos estudantes apresentaram indicadores científicos das dimensões da sustentabilidade (dimensões ambientais, econômicas e sociais) nos seus argumentos ao se comparar os questionários iniciais e finais, elucidando que as práticas de CC podem contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos (Phillips *et al.*, 2018). Com a concreta redução do desperdício de alimentos após a aplicação da SEACC, é possível afirmar que houve mudança da percepção de autoeficácia para a ciência e meio ambiente, uma vez que 98% dos estudantes afirmaram se sentirem capazes de evitar o desperdício de alimentos (Phillips *et al.*, 2018).

No caso 2, os dados indicaram que os estudantes concebem a ciência, majoritariamente, como um processo científico, embora também a associem à influência social, ao trabalho, ao currículo escolar e a estereótipos. Observou-se uma percepção inicial elevada de autoeficácia quanto à possibilidade de fazer ciência na escola, a qual se intensificou após a aplicação da SEACC. Tais achados são compatíveis com as pesquisas de Forti (2023) e Greving (2022). A habilidade de formular questões de pesquisa, ausente no início, foi significativamente aprimorada ao longo da intervenção, com um aumento de 43,5% para 98,5% na produção de perguntas produtivas (Jelly, 2001), compatíveis com projetos de Ciência Cidadã. Quanto à habilidade de observação, as Fichas Técnicas dos Diários de Pesquisa revelaram informações corretas e completas na maioria dos casos, indicando um bom desempenho nesse indicador.

CONCLUSÃO

As propostas investigadas demonstraram potencial para contribuir com a formação de jovens cidadãos cientificamente

engajados, conscientes de sua capacidade de participação ativa na ciência e atentos à observação de aspectos relevantes da biodiversidade ao seu redor. Os dados também apontam para indícios de mudanças comportamentais no que se refere ao desperdício de alimentos no ambiente escolar, evidenciando uma ampliação do engajamento socioambiental dos participantes. Tais competências são essenciais para a construção de uma postura crítica e reflexiva frente aos desafios da sustentabilidade, exigindo a compreensão da ciência como uma prática social situada, especialmente em um mundo marcado pelas incertezas, complexidades e riscos característicos da sociedade contemporânea. A CC no ensino de Ciências tem potencial para favorecer o engajamento dos estudantes com questões científicas e socioambientais, incentivando a tomada de decisão informada, pró-ambiental e a participação ativa na sociedade, corroborando estudos anteriores (Roche *et al.*, 2020). Logo, compreendemos como uma abordagem promissora para integrar conhecimento científico e engajamento social na formação de estudantes (Bonney *et al.*, 2009) contribuindo para o fortalecimento de uma educação científica contextualizada e transformadora. Destacamos a necessidade de políticas educacionais e formação docente que incentivem a promoção da CC como uma abordagem pedagógica para o ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Aos cientistas cidadãos mirins e escolas parceiras, ao PEHCM da UFABC, à CAPES, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - 2022/06862-3; 2023/12674-8; 2023/12619-7) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - 406137/2023-4; 406712/2022-0) pelos auxílios concedidos.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 89-100, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009.

BONNEY, R., COOPER, C. B., DICKINSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T., ROSENBERG, K. V., SHIRK, J. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, v. 59, n. 11, p. 977-984, 2009. DOI: 10.1525/bio.2009.59.11.10

CECCARONI, L., ZASO, M., LODOVICI, M., PIERA, J. Citizen Science: An Overview. *In*: CECCARONI, L.; PIERA, J. (Eds.). **Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research. IGI Global**, 2017. DOI: 10.4018/978-1-5225-2523-4.ch001

ECSA (European Citizen Science Association). **10 Principles of Citizen Science**. 2015.

FORTI, L. R. Students as citizen scientists: project-based learning through the iNaturalist platform could provide useful biodiversity data. **Biodiversity**, v. 24, n. 1-2, p. 76-78, 2023. DOI: 10.1080/14888386.2022.2155341.

GREVING, H. Attitudes Toward Engagement in Citizen Science Increase Self-Related, Ecology-Related, and Motivation-Related Outcomes in an Urban Wildlife Project. **BioScience**, v. 73, n. 3, p. 206-219, 2023. DOI: 10.1093/biosci/biac095.

HAKLAY, M., DILLON, J., LEIGHTON, M., FULLER, D. Citizen Science and Policy: A Review. **Environmental Science & Policy**, v. 115, p. 102-111, 2021. DOI: 10.1016/j.envsci.2020.11.016.

HODSON, D. Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 15, p. 2534-2553, 2014. DOI: 10.1080/09500693.2014.899722.

JELLY, S. The right question at the right time. *In:* WYNNE, H. **Primary Science:** Taking the Plunge. Oxford: Heinemann Educational, 2001.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CRUJEIRAS, B. Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education. *In*: TABER, K. S.; AKPAN, B. (Eds.). **Science Education. New Directions in Mathematics and Science Education.** Rotterdam: SensePublishers, 2017. DOI: 10.1007/978-94-024-1077-2_14.

LORDÊLO, F. S.; MAGALHÃES PORTO, C. Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 1, p. 18-34, 2012. DOI: https://doi.org/10.23901/1679-4605.2012v8n1p18-34.

PHILLIPS, T., BONNEY, R., COOPER, C. B., KELLING, S., ROSENBERG, K. V., SHIRK, J. A Framework to Articulate and Measure Individual Learning Outcomes from Participation in Citizen Science. **Citizen Science:** Theory & Practice, v. 2, 2018a. DOI: 10.5334/cstp.114.

ROCHE, J., RODRIGUEZ, G., SARRAZIN, T., YOUNG, L. C., HALL, R. Citizen science, education, and learning: Challenges and opportunities. **Frontiers in Sociology**, v. 5, p. 613814, 2020. DOI: 10.3389/fsoc.2020.613814.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445. Acesso em 06/07/2025.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021. DOI: 10.1590/1983-21172023234.

SUMÁRIO

92

Pedro Capitango
Suzana Ursi

OFICINAS PEDAGÓGICAS EM ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS COMO PROMOTORAS DA ARTICULAÇÃO TEORIA-PRÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA:
CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

RESUMO

O ensino de Botânica em Angola enfrenta desafios significativos, como a descontextualização, a escassez de atividades práticas (laboratoriais, campo) e a falta de recursos didáticos. Além disso, os cursos de formação inicial de professores de Biologia têm um desempenho insatisfatório em avaliações

institucionais que analisam aspectos como currículo, corpo docente, pesquisa, extensão e infraestrutura. Apesar desse cenário desafiador, algumas iniciativas têm sido implementadas para aprimorar o seu ensino. Este trabalho visa relatar uma experiência desenvolvida nesse contexto, baseada na realização de oficinas pedagógicas para a formação inicial de professores de Biologia, durante o estágio supervisionado, visando mitigar a ausência de aulas práticas de campo. Inicialmente, foi realizado um levantamento florístico no pátio do Colégio Comandante Bula, identificando-se 42 espécies pertencentes a 23 famílias botânicas, o que possibilitou a criação de exsicatas, fichas de espécies e catálogos ilustrados. Tais atividades foram elaboradas e ministradas pelos licenciandos com turmas da 7ª classe do Ensino Secundário angolano. As oficinas mostraram-se promissoras para o desenvolvimento de competências práticas dos futuros professores, favorecendo uma maior integração entre teoria, prática e biodiversidade local, mesmo em ambientes urbanos.

Palavras-chave: diversidade vegetal; formação docente; metodologias ativas; oficinas pedagógicas; vegetação nativa.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

O ensino de Botânica, parte essencial da disciplina de Biologia, contribui para a formação cidadã e a conscientização sobre a biodiversidade. Desde o Ensino Primário (equivalente aos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil), os conteúdos botânicos são abordados em disciplinas como Estudo do Meio e Ciências da Natureza, sendo aprofundados no Ensino Secundário (equivalente aos anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio no Brasil), cujas diretrizes metodológicas recomendam a realização de aulas práticas de campo (INIDE/MED, 2019a; INIDE/MED, 2019b). No entanto, o ensino de Botânica ainda enfrenta desafios significativos, com ênfase na descontextualização do ensino, escassez de atividades práticas (laboratoriais, campo) e de recursos didáticos (Robledo *et al.*, 2015). Além disso, os cursos de formação inicial de professores

de Biologia apresentam baixo desempenho em avaliações institucionais de aspectos como currículo, corpo docente, pesquisa, extensão e infraestruturas (MESCTI, 2025).

A formação docente é reconhecida como um fator determinante na aprendizagem dos alunos (United Nations, 2024). Saito (2019), argumenta que ela não deve ser vista apenas como uma origem dos desafios educacionais, mas como parte essencial da solução. Ursi *et al.* (2018), ressaltam que a ampliação do repertório pedagógico dos professores é essencial para diversificar as estratégias de ensino, reduzindo a dependência do modelo tradicional, frequentemente pautado na experiência do professor como estudante.

Apesar do cenário desafiador e ancorando-se no potencial da formação docente, algumas iniciativas vêm sendo desenvolvidas em Angola com o objetivo de promover o aprimoramento do ensino de Botânica. Este trabalho visa relatar uma experiência composta por oficinas pedagógicas voltadas à formação inicial de professores de Biologia, estruturadas para mitigar a ausência de aulas práticas de campo no ensino de Botânica.

CONTEXTO

A experiência relatada neste estudo foi desenvolvida no âmbito do projeto escolar "Aprender Botânica para Ensinar Botânica", realizado no contexto do Estágio Supervisionado em escolas públicas do Ensino Secundário. A iniciativa envolveu licenciandos do curso de Biologia do Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo (ISCED-Huambo, Angola) e uma escola pública de referência na região, o Colégio Comandante Bula (CCB).

Para compreender o panorama do ensino de Botânica no país, foi realizado um diagnóstico por meio de questionários e análise

documental, revelando que, em mais de 99% dos casos, aulas práticas não são implementadas (tais dados serão objetos de um relato de pesquisa futuro). Esse resultado impulsionou a busca por alternativas metodológicas que pudessem mitigar a situação, aproximando os licenciandos de atividades práticas e contextualizadas, promovendo o uso da biodiversidade vegetal local como recurso didático.

Diante desse cenário, em 2023 e 2024, foram desenvolvidas atividades descritas neste estudo, coordenadas pelo primeiro autor. O processo envolveu a realização de um levantamento florístico (conhecimento da realidade), a elaboração de materiais didáticos e o planejamento, aplicação e avaliação de aulas práticas de campo.

DESCRIÇÃO E REFLEXÕES SOBRE AS OFICINAS PEDAGÓGICAS

O levantamento florístico realizado no pátio do CCB identificou 42 espécies pertencentes a 23 famílias botânicas, com predominância de angiospermas (39 espécies). Entre elas, destaca-se *Brachystegia spiciformis* Benth., única nativa no local e classificada na lista vermelha de plantas ameaçadas de Angola devido à exploração para a produção de carvão e lenha (Angola, 2018). As atividades envolveram observação, registro fotográfico e coleta de exemplares, resultando na produção de materiais didáticos, como fichas de espécies, catálogos ilustrados e exsicatas (Figura 1), que dinamizaram as aulas práticas (Tatsch; Sepel, 2024).

Os licenciandos participaram da formação voltada ao planejamento e à execução de aulas práticas de campo, abordando o levantamento florístico e a produção de materiais didáticos. O estudo, realizado no CCB, envolveu alunos da 7ª classe (11-12 anos) e foi estruturado em três etapas:

1. **Pré-campo -** aulas teóricas sobre classificação e morfologia vegetal, herborização e identificação de espécies. Questionários iniciais revelaram que professores e alunos tinham pouco conhecimento sobre a flora local.

2. **Campo –** em grupos, os alunos exploraram a vegetação do pátio do colégio, registrando características morfológicas e comparando a biodiversidade vegetal de três áreas de 50 m^2 cada. A Área 1 apresentou a maior diversidade (11 espécies), enquanto a Área 2 teve a menor (6 espécies). Em seguida, realizaram a coleta e prensagem das plantas para a confecção das exsicatas, conforme Peixoto e Maia (2013).

3. **Pós-campo –** após o processo de herborização, as exsicatas confeccionadas, juntamente com as fichas de espécies e o catálogo ilustrado, foram doadas à instituição, contribuindo para a criação do primeiro herbário escolar (Figura 1).

Figura 1 – Exsicata - *Brachystegia spiciformis* Benth.: coleta (a), prensagem (b), montagem e registo (c e d)





Fonte: autoria própria (2024).

Os questionários finais respondidos pelos estudantes da 7ª classe, demonstraram uma melhoria na percepção sobre a diversidade vegetal local, reforçando a relevância das aulas práticas e contextualizadas para o ensino de Botânica. Ander-Egg (1991) destaca a importância da integração entre teoria e prática na educação. Segundo Ursi *et al.* (2018) a ausência de tais abordagens dificulta o alcance dos objetivos esperados no ensino de Botânica, além de aprofundar a impercepção botânica e o analfabetismo botânico, comprometendo a compreensão da importância das plantas no cotidiano e na conservação da biodiversidade.

Apesar do reconhecimento da importância das aulas práticas, sua implementação ainda é limitada (Krasilchik, 2019). Entre os principais desafios estão a formação inicial deficiente, a escassez de recursos didáticos e a baixa carga horária. Além disso, limitações curriculares, infraestrutura escolar e falta de recursos materiais e financeiros também dificultam a implementação dessas atividades

(Dourado, 2006). No entanto, alguns desafios podem ser minimizados com o uso criativo do ambiente escolar e seu entorno, que oferecem valiosas oportunidades de aprendizagem (Tognon; Oliveira, 2021). A oficina aqui relatada seguiu essa abordagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que o ensino de Botânica no Ensino Secundário angolano permanece teórico e descontextualizado, refletindo o desconhecimento da biodiversidade local. A escassez de atividades práticas na formação docente perpetua metodologias expositivas, limitando o desenvolvimento da aprendizagem ativa. As oficinas pedagógicas demonstraram-se eficazes na integração entre teoria e prática, favorecendo a produção de materiais didáticos e a valorização da biodiversidade local como recurso pedagógico. Os resultados reforçam a necessidade de incorporar práticas de campo na formação docente e no ensino de Botânica. Recomenda-se a expansão dessas iniciativas e pesquisas de seus impactos a longo prazo.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a todos que participaram do desenvolvimento das oficinas, especialmente aos licenciandos do curso de Biologia e ao Colégio Comandante Bula do Huambo. Agradecemos também ao Projeto de Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia (PDCT) do Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação de Angola, pelo financiamento da bolsa de doutorado do primeiro autor.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ANDER-EGG, E. **El taller: una alternativa de renovación pedagógica**. 2. ed. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata, 1991.

ANGOLA. **Decreto Executivo n.º 252/18, de 13 de julho de 2018. Aprova a Lista Vermelha das Espécies de Angola**. Diário da República de Angola, I Série, n.º 101, p. 3783–3789, 2018. Disponível em: https://faolex.fao.org/docs/pdf/ang178415.pdf. Acesso em: 27 de jan. 2025.

DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 5, p. 192–212, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen05/ART11_Vol5_N1.pdf. Acesso em: 27 de jan. 2025.

INIDE/MED. **Programa do Estudo do Meio.** Ensino Primário. Editora Moderna, 2019a.

INIDE/MED. **Programas de Biologia – 7.ª, 8.ª e 9.ª Classes.** 1.º Ciclo do Ensino Secundário Geral. Editora Moderna SA, 2019b.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4. ed. rev. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019.

MESCTI. **Divulgação dos resultados do processo de Avaliação Externa e Acreditação do Ensino Superior.** 3.ª fase: cursos de Ciências da Educação. 2025.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários.** Recife: Editora Universitária – UFPE, 2013.

ROBLEDO, A. G.; CAPITANGO, P.; ORTEGA, L. R. Aulas práticas de Botânica no Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo, Angola. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, p. 42–51, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p42-51.i5305. Acesso em: 27 de dez. 2024.

SAITO, L. C. **Conhecimento pedagógico do conteúdo de biodiversidade vegetal em licenciandos e professores experientes.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-07112019-154126/publico/LuisCarlosSaitoCorrigida.pdf. Acesso em: 27 de dez. 2024.

TATSCH, H. M.; SEPEL, L. M. N. O inventário de plantas como possibilidade para a redução da cegueira botânica desde o ensino fundamental. **Revista Contexto & Educação**, v. 39, n. 121, e13344, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.13344. Acesso em: 28 de fev. 2025.

TOGNON, M. E.; OLIVEIRA, P. C. de. Ensino De Botânica Por Investigação: Promovendo a Alfabetização Científica No Ensino Médio. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 1–23, 2021. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11276/8101. Acesso em: 27 de jan. 2024.

UNITED NATIONS. The Sustainable Development Goals Report. **The Companion to Development Studies**, p. 253–257, 2024. Disponível em: https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/. Acesso em: 05 mar. 2025.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7–24, 2018.

SUMÁRIO

93

Yuri Francisco Sampaio Tavares
Gabriela dos Santos Brito
Suzana Ursi

EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS:
UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE DIVERSIDADE VEGETAL

RESUMO

O ensino de botânica mais contextualizado precisa ser pensado em diferentes cenários educacionais. Dada a persistência na evasão escolar e a necessidade de uma formação para professores adequada para a modalidade da Educação de Jovens e Adultos, realizou-se essa investigação sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (CPC) de diversidade vegetal de uma professora experiente. O componente mais frequente detectado nas análises foi o conhecimento sobre estratégias didáticas, enquanto o conhecimento da avaliação foi o menos frequente. A professora apresentou CPC bem desenvolvido e com foco nas necessidades

específicas do público da EJA. Considerando-se os apontamentos da professora participante da pesquisa, percebemos a necessidade de uma formação que suporte uma maior autonomia e sensibilidade do professor em formação, propiciando a aplicação de conhecimentos docentes em diferentes áreas como desenvolvimento e aplicação de estratégias didáticas, avaliação formativa, articulação do currículo e compreensão das necessidades dos estudantes.

Palavras-chave: formação de professores; ensino de botânica; diversidade vegetal; conhecimentos docentes.

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Entre os diferentes desafios educacionais que o Brasil enfrenta, a evasão escolar se encontra no pódio das problemáticas crônicas. Segundo o levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024) 9 milhões de adolescentes evadiram de suas jornadas escolares até 2023. No que tange a motivação para o abandono da escola, algumas das principais influências são a troca da jornada escolar pela jornada do trabalho, o desinteresse em dar continuidade nos estudos, gravidez ou cuidado e afazeres domésticos e familiares. Em um mundo com mudanças cada vez mais aceleradas, a necessidade de instrução e oportunidades formativas se faz presente (IBGE, 2024). Nesse cenário, nos questionamos como a educação escolar está sendo pensada para suportar a eventual demanda gerada por esse coletivo de sujeitos que permanece fora do seu ciclo?

Na perspectiva histórica, o Brasil apresenta a modalidade da Educação de Jovens e Adultos como a rota para o público que não concluiu a jornada escolar na idade estimada. Para esse público heterogêneo em faixas etárias, permeando da adolescência

SUMÁRIO

até a maturidade, e no qual ocorrem diferentes necessidades em nível formativo, o professor desempenha um papel fundamental em conduzir o processo de ensino e aprendizagem. Pensar em como esse profissional se organiza intelectualmente para exercer a sua função, é fundamental para formação de futuros professores (Medeiros e Santos, 2021).

Objetivando investigar a formação docente e a constituição da sua estrutura de pensamento e atividade, Lee Shulman (1986) discutiu as bases para os conhecimentos básicos que o professor apresentaria ao longo da sua jornada para ensinar os conteúdos para seus estudantes, sendo que o conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC) se destaca. Conceituado como amálgama entre o conteúdo a ser ensinado e a forma de fazê-lo, o CPC é particular do professor. Esse conhecimento estrutura as aulas do professor, alinhando os exemplos, as propostas de atividades, as formas de avaliação e as abordagens do conteúdo em função das necessidades dos estudantes e seus objetivos de aprendizagem. Para Magnusson, Krajcik e Borko (1999), o CPC se consolida por meio da articulação de outros quatro conhecimentos, sendo eles: o conhecimento da avaliação, o conhecimento do currículo, o conhecimento da compreensão da ciência pelos estudantes e o conhecimento das estratégias instrucionais. Todos modelados pelas orientações para o ensino de ciências.

Considerando os aspectos apresentados, julgamos necessário compreender a forma como uma professora experiente que leciona Ciências desenvolve o seu CPC para estudantes jovens, adultos e idosos na EJA, capturando indícios da mobilização dos elementos desse conhecimento através de um questionário de representação do conteúdo. A temática investigada a ser desenvolvida pela professora foi "diversidade vegetal", visto a importância histórica da botânica como área do conhecimento de interesse econômico, ambiental e sócio político para o país. (Saito, 2019)

SUMÁRIO

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida considerando a lisura no processo de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. A produção dos dados foi obtida por meio de aplicação oral do questionário de representação do conteúdo com a professora. Tal instrumento foi adaptado da construção de Loughran, Munhall e Berry (2007). Ele apresenta questões pré-estabelecidas que direcionam o questionamento para averiguação da prática de ensino da professora, considerando perspectivas, objetivos e abordagens adotadas por ela, para o ensino da diversidade vegetal para a EJA. Tal instrumento é amplamente utilizado em investigações sobre o CPC, incluindo investigações da temática botânica em diferentes contextos educacionais (ex. Saito, 2019; Freitas, 2023 e Ursi; Armelline, 2024). Os dados foram transcritos com o auxílio do aplicativo *Word Online* (*Microsoft* 365®) e posteriormente depositado no software *Atlas*.Ti 23®, onde foi realizada a análise de conteúdo (Bardin, 2016), tendo como categorias a priori os componentes do modelo de CPC proposto Magnusson, Krajcik e Borko (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos ocorrências em todas as categorias apresentadas por Magnusson, Krajcik e Borko (1999). Tal como observado por Saito (2019) e Freitas (2023), as categorias de "Conhecimento das Estratégias Instrucionais" e "Conhecimento da Avaliação" destacaram-se respectivamente como aquelas com maior e menor frequência de ocorrências durante a entrevista com a professora. Essa tendência pode indicar uma maior disposição dos professores de Ciências de retomarem as suas experiências em sala de aula,

considerando as atividades, projetos, representações, enquanto que processos avaliativos parecem ser menos destacados.

Quadro 1 - Ocorrência e exemplos de componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para a temática da diversidade vegetal

Categoria	Ocorrência	Excerto I	Excerto II
Conhecimento do Currículo	**18**	" Então, quando eu falo de vegetal, a gente tem que vincular a questão da evolução do clima, da atmosfera, dos animais, né?"	" Eu pretendo que eles aprendam qual é a diferença fisiológica de cada um deles, né? Porque as Briófitas são assim?"
Conhecimento da Avaliação	**9**	"Então nós vamos pesquisar sobre as nossas plantas, como origem e para o que elas são utilizadas, para que a gente consiga entender melhor também como cultivar elas"	"Em toda a sala eu tenho um programa no Excel, sobre quais são as atividades que eles fazem, então fica disponível online para que eles possam acompanhar o progresso."
Conhecimento dos Estudantes	**12**	"...é muito difícil você ficar tentando trabalhar conteúdos complexos em um espaço tão curto de tempo."	"Mito. São os mitos da criação do universo, mitos no geral (...). É uma batalha árdua com relação aos mitos"
Conhecimento Estratégias Instrucionais	**24**	"(...) eu pego umas folhas e corto elas no meio, para olhar e mostrar que tem um conteúdo ali."	"(...) E com isso, o que é mais fácil são as Angiospermas, que têm flores, frutos, sementes(...)"

Fonte: Autoria própria (2025).

Em seu repertório de experiências, a professora apontou que o ensino de Ciências na EJA é potencializado quando se assumem premissas onde o conteúdo se encontra inserido diretamente no cotidiano dos estudantes. Tal aspecto é evidenciado pelo repertório mais amplo e complexo desse público, devido a maturidade e experiência, existem mais oportunidades de ancoragem do conteúdo científico com o dia-a-dia dos sujeitos (Santos A.; Santos M., 2022). Além disso, Ursi *et al.* (2018) também apontam que a adoção das metodologias ativas, onde o estudante aplica o seu conhecimento de forma prática nas aulas são mais proveitosas para o ensino da botânica. No tocante a avaliação, as metodologias tradicionais de avaliação

parecem ser pouco produtivas e assertivas na experiência da professora, considerando principalmente o uso dos testes escritos. Em seu raciocínio, ela deixa claro que, para que se consolide com seus objetivos de aprendizagem e as necessidades dos estudantes,as avaliações devem ser formativas. Assim, considera-se o desenvolvimento dos estudantes ao longo do percurso daquele conteúdo, bem como a sua habilidade de desenvolver o raciocínio, o registro escrito e a articulação dos conhecimentos (Araújo, Silva e Sena, 2020).

Na categoria do conhecimento da compreensão das ciências pelos estudantes, a professora encontra desafios na abstração de alguns conceitos e na superação do senso comum pelos estudantes. Ela aponta que para desenvolver algumas temáticas é fundamental um tempo mais apropriado, como por exemplo quando ela discute o ensino sobre a evolução das plantas, que levou ao surgimento da diversidade vegetal. O currículo de ciências na EJA é uma pauta de debate, tendo em vista o papel da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em servir como norteadora para essa modalidade, ainda que amplamente criticada pela ausência de maiores adequações às suas especificidades. Nesse sentido, a professora demonstra um amplo interesse em discutir o material e que conseguiu utilizar da remodelação do documento norteador para encontrar áreas de ancoragem para o ensino da diversidade vegetal. (Conceição, 2023).

Nossos resultados demonstram como o contexto de ensino de ciências e botânica na EJA é específico, o que requer a modulação adequada de habilidades para atender a essas demandas. Um ensino de ciência adequado às demandas desse público assume um papel fundamental como equalizador do acesso ao conhecimento científico. Consideramos necessário pensar a formação de professores a partir também, e não somente, das demandas da EJA, visto que a ampliação do olhar para ela não reduz o "pensar" nas demais modalidades, mas sim potencializa as abordagens para o ensino de botânica.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. C.; SILVA, L. R.; SENA, L. C. A Educação de Jovens e Adultos e a BNCC do Ensino Fundamental. **Linhas Críticas**, v. 26, p. 1-24. 2020. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/30582. Acesso em: 09 mar. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70 ed. 2016.

CONCEIÇÃO, J. L. M. Avaliação da aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos: análise quali-quantitativa das produções científicas brasileiras entre 2016 a 2021. **Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos**, Salvador, v. 4, n. 8, p. 149-159. 2023. Disponível em: https://revistas.uneb.br/index.php/rieja/article/view/13255. Acesso em: 09 mar. 2025.

FREITAS, K. C. **O conhecimento pedagógico do conteúdo sobre biodiversidade vegetal no contexto do ensino verticalizado do IFSP: estudo de caso com professoras de Biologia em tempos de ensino remoto.** 2023. 320 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003181009. Acesso em: 09 mar. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. 2024. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102144.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1301-1320. 2007. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=EJ803182. Acesso em: 09 mar. 2025.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: **Examining pedagogical content knowledge**. p. 95-132, 1999.

MEDEIROS, L.; SANTOS, V. Estudo em Educação de Jovens e Adultos: a importância das revisões sistemáticas. **Revista Communitas,** Rio Branco, v. 5, n. 11, p. 173-188. 2021. Disponível em: https://forumeja.org.br/biblioteca-virtual-eja/estudos-em-educacao-de-jovens-e-adultos-a-importancia-das-revisoes-sistematizadas/. Acesso em: 09 mar. 2025.

SAITO, L. C. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal em Licenciandos e Professores Experientes.** 2019. p. 197. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Botânica). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-07112019-154126/publico/LuisCarlosSaitoCorrigida.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

SANTOS, A. M.; SANTOS, M. Entraves na prática educativa de professores da EJA. **Ensino em Perspectivas**, v.3, n. 1, p. 1-10. 2022. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8767. Acesso em: 09 mar. 2025.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Education Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-22. 1987. Disponível em: https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

URSI, S. et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 7-24. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc. Acesso em: 09 mar. 2025.

URSI, S.; ARMELLINE, C. C. PIBID e o conhecimento pedagógico do conteúdo: estudo de caso com estudantes de Biologia envolvidos em atividade de cultivo de alimentos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 17, n. 1, p. 582-605. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1546. Acesso em: 11 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

94

Andressa Caroline Ribeiro Silva
Ariadne do Nascimento
Fernanda Franzoni Pescumo

O LÚDICO NO ENSINO DE GENÉTICA:
PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO DE HEREDOGRAMAS

RESUMO

O ensino de Genética no Ensino Médio apresenta grandes desafios, principalmente por ser uma disciplina densa, repleta de conceitos abstratos e complexos. Além do mais, a Genética tem sido apontada como uma necessidade na formação de jovens conscientes e capazes de tomar decisões em relação à sua própria vida e a tomar posicionamentos em questões que envolvem ciência e tecnologia. Atualmente, outro desafio é a abordagem deste conhecimento, muitas vezes privilegiando a acumulação

de conceitos, o que cria dificuldades de os estudantes aplicarem esses conhecimentos. Apresentamos uma proposta de jogo didático para o ensino de genética, o qual possibilita a integração do conhecimento com ações práticas, constituindo um material didático a ser utilizado no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Genética; jogo; heredograma, ensino-aprendizagem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos de genética estão presentes no cotidiano dos estudantes, muitas vezes abordados de formas distorcidas ou simplificadas. Autores como Carboni e Soares (2001) destacam que a Genética é vista pelos alunos como um dos conteúdos mais difíceis de Biologia. Este estudo sugere que as dificuldades dos estudantes estão relacionadas a conceitos abstratos, à estrutura microscópica molecular e à compreensão dos processos que envolvem a transmissão de informações genéticas. Essa realidade reforça a necessidade de metodologias didáticas que contextualizem os conceitos genéticos, tornando-os mais acessíveis e significativos para os estudantes. Este aspecto se sobressai em decorrência de déficit ou, até mesmo, inexistência, em certos momentos, da contextualização de conteúdo (Rodrigues; Mello, 2005).

Atualmente destaca-se o lúdico no processo de ensino. Este pode estar inserido tanto na teoria cognitiva como na construtivista, pois propicia ao aluno a construção do conhecimento junto ao professor na resolução de problemas propostos através da realização da prática (Krasilchik, 1996). Nesse contexto, propomos uma abordagem distinta para o ensino de genética, a qual possibilita a utilização do conhecimento em atividades lúdicas que envolvem resolução de desafios genéticos e integração do conhecimento com ações

práticas, esses recursos de ensino constituem-se por materiais instrucionais que atuam positivamente na aprendizagem. Portanto, utilizamos o foco no uso de jogos educativos.

O jogo, neste caso, sobre heredogramas, foi escolhido como ferramenta didática por estimular a participação dos alunos. Vestena *et al.* (2015, n.p.) afirma que "Os heredogramas são capazes de esclarecer e problematizar conteúdos referentes às heranças genéticas de um indivíduo ou de uma população". Pois, os alunos tendem a ter dificuldade em compreender como os fenômenos genéticos abstratos, como a recombinação e a segregação de alelos, se manifestam no mundo real.

O objetivo deste jogo é proporcionar aos alunos a oportunidade de se tornarem protagonistas em sua própria aprendizagem, utilizando um jogo de tabuleiro para construir heredogramas e resolver problemas genéticos de maneira interativa para estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.

DESIGN DO JOGO

O jogo combina a construção de heredogramas em um tabuleiro e o uso de cartas para resolver um desafio genético. **Quantidade de participantes:** 2 a 3 jogadores por equipe. **Objetivo Central:** o objetivo é que os alunos, organizados em grupos, analisem o desafio genético apresentados em cartas específicas e construam heredogramas que expressem as genealogias e heranças das questões apresentadas. Ao longo do jogo, os grupos competem para conquistar peças (cartas com símbolos representativos do heredograma), por exemplo, quadrado preto (homem com alelo recessivo), círculo branco (mulher com alelo dominante), a fim de solucionarem a carta com a respectiva situação-problema da sua equipe (objetivo

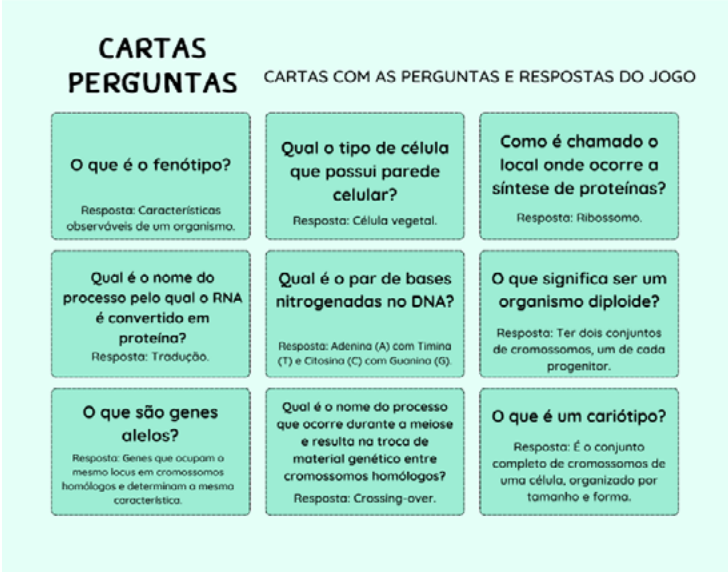
SUMÁRIO

central). O primeiro grupo a completar corretamente o heredograma será o vencedor.

Materiais do jogo: 6 Cartas com desafios genético: descrevendo casos genéticos para construir heredogramas, com cenários de dominância de alelos, herança ligada ao cromossomo X; **Cartas-perguntas**: questões de genética e biologia celular para os grupos responderem; **86 Cartas-símbolos (peças):** que representam os componentes do heredograma: círculos (mulheres), quadrados (homens); **Palito:** para montar as linhas de ligação do heredograma; pequenos bonecos para avançar no tabuleiro; tabuleiro; gabarito para consulta.

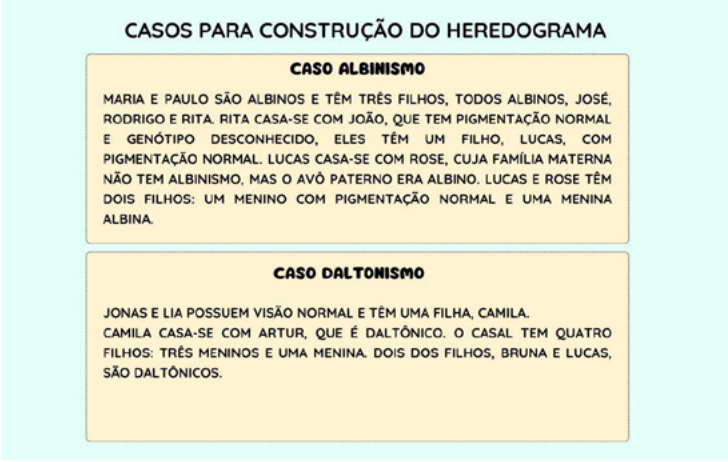
Regras e Mecânica - Preparação para o Jogo: Os alunos se dividem em grupos e elegem um "Juiz do Jogo". O juiz terá acesso aos gabaritos das respostas e será responsável por verificar as construções dos heredogramas e validar as respostas às perguntas. Antes de começar, cada grupo escolhe uma carta aleatoriamente com um desafio genético e terá 10 minutos para analisar o caso estrategicamente. **Ordem dos Jogadores:** os grupos definem a ordem de jogo com o lançamento de um dado. **Avanço no Tabuleiro:** os grupos lançam o dado em sua vez. Na **Casa "Perde a Vez":** o grupo perde a vez; **Casa "Avance":** o grupo avança a quantidade de casas indicadas; **Casa "Volte a casa":** o grupo volta a quantidade de casas indicadas; **Casa de Pergunta:** o grupo escolhe uma carta de pergunta, e o juiz lê a questão. **Resolução de Perguntas:** se o grupo responder corretamente, conquista três cartas de símbolos para usar na construção do heredograma. Se errar, ganha apenas uma carta de símbolo. **Construção do Heredograma:** cada grupo deve usar as cartas de símbolos conquistadas para montar o heredograma relacionado ao desafio genético escolhido no início do jogo. **Final do Jogo:** o jogo termina quando um grupo conquista todas as cartas necessárias e constrói corretamente o heredograma, com a validação do juiz.

Figura 1 – Imagem das cartas de perguntas elaborada pelas autoras



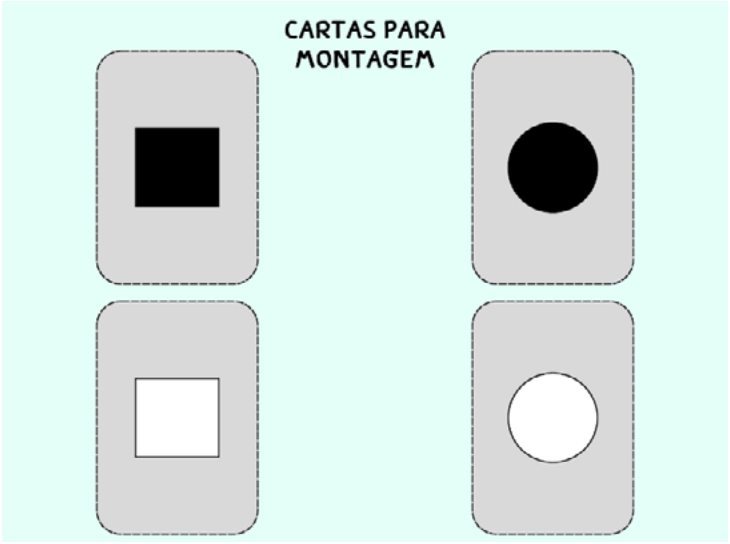
Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 2 – Imagem das cartas com desafio genético elaborada pelas autoras



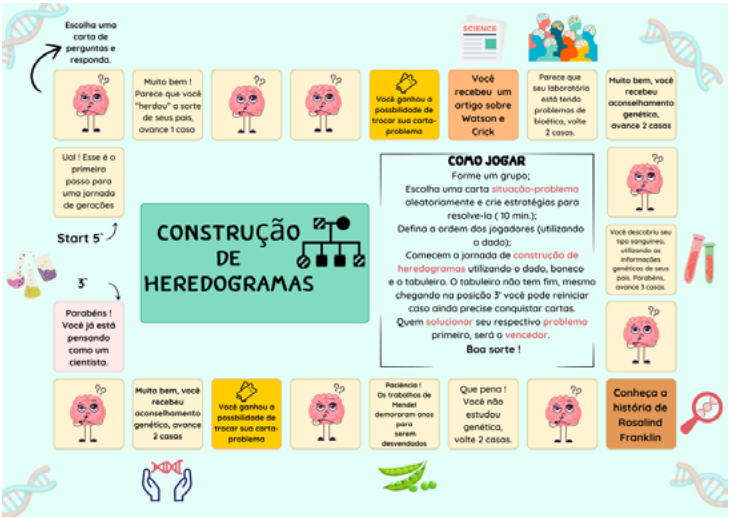
Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 3 – Imagem das cartas para montagem do heredograma elaborada pelas autoras



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 4 – Imagem do tabuleiro do jogo elaborada pelas autoras



Fonte: Autoria própria (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do referencial teórico abordado, buscamos desenvolver um jogo educativo que propusesse aos alunos questões desafiadoras e com abordagem de contextos reais. Dessa forma, consideramos que a proposta didática pode ser utilizada para o ensino aprendizagem de conceitos de genética do Ensino Médio.

Salientamos que a proposta é de baixo custo e fácil aplicação e, portanto, tem potencial para inserção no contexto real da sala de aula. Também é possível a modificação por educadores, a partir da criação de situações problemas adaptados às necessidades específicas de cada turma. Mais estudos são necessários para avaliar a aplicação do material didático e propor melhorias.

REFERÊNCIAS

CARBONI, P. B.; SOARES, M. A. **Genética molecular no ensino médio**. Cascavel: Ed. Unioeste, 2001.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 3. ed. São Paulo: Ed. Harba, 1996.

RODRIGUES, C. C.; MELLO, M. L. A prática no ensino de genética e biologia molecular: desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000300009. Acesso em: 5 nov. 2024.

VESTENA, R. F.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Construção do heredograma da própria família. **REEC - Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 101-118, 2015. Disponível em: http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_1_1_ex744.pdf. Acesso em: 6 nov. 2024.

SUMÁRIO

95

Jhosef Abrantes
Michelle Mantovani
Adriana Pugliese

MUSEUS DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE VÍNCULOS AFETIVOS:
UM OLHAR SOBRE O MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP

RESUMO

Museus de ciências, como o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), desempenham uma função educativa principalmente para jovens em idade escolar. A partir dos "Indicadores de Alfabetização Científica" identificamos que, principalmente numa visita sem a presença de educadores, as exposições não enfatizam o atributo "Interação Estético-Afetiva" do "Indicador Interação". De forma a proporcionar uma experiência

educativa completa, propomos a construção de um material que fomente vínculos afetivos entre os visitantes e os objetos museais, uma vez que essa maior conexão pode contribuir no processo de alfabetização científica.

Palavras-chave: museu de ciências; interação estético-afetiva; alfabetização científica.

INTRODUÇÃO

Em 2022, foi proposta uma nova definição de museu pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM, 2022), sendo que, dentre as diferentes funções atribuídas a essas instituições, destacamos a função educativa.

Considerando essa função, os museus podem apresentar diferentes ações, sendo as exposições uma das principais possibilidades pedagógicas desses espaços. Durante as visitas guiadas, considerando o interesse dos visitantes em objetos expostos, os educadores[29] podem contornar algumas lacunas das exposições na perspectiva que Vendrasco, Marzabal e Pugliese (2024) se referem à mediação responsiva e um modelo de mediação centrado no visitante. Mas apesar dos conhecidos benefícios da presença do educador, a literatura discute que a compreensão das exposições não deve depender de mediadores (Cazelli *et al.*, 2003; Marandino *et al.*, 2008).

Isto posto, uma vez que o público espontâneo dos museus, que geralmente faz suas visitas sem o acompanhamento de educadores, representa 50% dos visitantes (Martins, 2013), este pode não dispor dos recursos necessários para uma experiência mais reflexiva, crítica ou significativa.

29 A expressão educadores no presente texto inclui as diferentes nomenclaturas utilizadas na mediação humana em museus de ciências: monitores, mediadores, etc.

SUMÁRIO

Destacamos assim, a importância de que durante a curadoria das exposições, sejam produzidos materiais que sirvam como recurso para uma experiência mais completa dos visitantes e que sirvam também como material de apoio para os educadores.

Concordamos com Nascimento e Santos (2010) que experiências mais completas têm relação com o chamado "modelo circular": aquelas experiências que possibilitam interações sociais, cognitivas e afetivas, que fomentam o processo de alfabetização científica (AC) das pessoas. Marandino e colaboradores (2018) apresentam uma ferramenta teórico-metodológica – indicadores de alfabetização científica –, criada para a análise do processo de AC nos contextos de educação não formal e comunicação pública da ciência. Para este trabalho destaca-se o indicador interação com seus três atributos: interação física, interação estético-afetiva e interação cognitiva.

Ao longo do cenário expositivo museal as interações podem acontecer de diferentes maneiras. Pavão e Leitão (2007) dissertam sobre as transformações e propostas de interações em museus de ciências, como: *hands-on* que visa conhecer e vivenciar fenômenos científicos por meio de demonstração e experimentação; *minds-on* que visa incentivar o pensamento reflexivo, a formulação de hipóteses e a produção de conhecimento; *hearts-on* que visa, através de interações estético-afetivo, incentivar uma relação afetiva das comunidades impactadas pela instituição com a exposição e os materiais expostos; e a partir de uma boa intervenção, os visitantes podem ser estimulados a interagirem entre si, instituindo-se o *social-on*.

Este trabalho analisa brevemente a exposição na perspectiva do indicador de alfabetização científica (AC) em ambientes de educação não formal e possíveis intervenções.

SUMÁRIO

PERCEPÇÕES E REFLEXÕES A PARTIR DE UMA VISITA MONITORADA AO MUSEU E CONSTRUÇÃO DE PROPOSTA DE OBJETO MUSEAL

A partir de uma visita ao Museu de Zoologia da USP (MZUSP) identificamos que, fomentado por experiências do tipo *minds-on*, o atributo "Interação Cognitiva" está presente e atravessa toda a exposição através de várias perguntas, propostas de reflexão sobre conceitos do senso comum, crenças populares e conceitos científicos.

Identificamos o atributo "Interação Física" em frequência bem menor, por meio das experiências *hands-on* somente na ala chamada "Sala de Descobertas", onde a manipulação de objetos pode acontecer somente com a presença de educadores do museu.

Pensando somente no discurso expositivo dos objetos museais, não conseguimos identificar o atributo "Interação Estético-Afetiva", ou seja, na ausência de educadores as experiências do tipo *hearts-on* ficam limitadas às interações espontâneas de cada visitante e os possíveis vínculos que eles possam fazer com os animais e ecossistemas representados/expostos nos módulos do museu.

Entretanto, na visita guiada, a educadora explicou como utiliza o histórico de alguns espécimes para sanar dúvidas do público, sobretudo quanto à origem dos materiais e ao fato de que os animais não são abatidos com o objetivo de serem colocados em exposição. Citando Marandino e colaboradoras,

> Atividades educativas não formais podem despertar emoções, criar laços afetivos e possibilitar momentos de contemplação e de apreciação estética e artística. Esses elementos favorecem uma comunicação potencialmente envolvente, atraente, prazerosa, motivadora e dialógica.

> A contextualização do conhecimento divulgado e/ou a imersão e apreciação estética pelo público, pode despertar a afetividade, emoções e sensações (Marandino *et al*., 2018, p. 10).

Desta forma, entendemos que as narrativas contadas durante a visitação, como a feita pela educadora, favorecem o surgimento de vínculos afetivos com o material exposto, o que pode contribuir para o processo de alfabetização científica, uma vez que a mediação é uma atividade produtora de conhecimento no processo de interação entre os sujeitos sociais e os objetos de sua cultura (Nascimento; Santos, 2010). Por outro lado, na ausência de educadores e sem contar com uma exposição interativa, aponta-se que pode haver uma diminuição da conexão afetiva entre público e objetos museais.

Nascimento e Santos comentam sobre práticas educativas passivas e silenciosas entre o objeto e o visitante, na perspectiva contemplativa dos gabinetes de curiosidades:

> Podemos dizer que os objetos da cultura, simbólica e estética presente no museu, além de serem alvo de admiração, deveriam contribuir para a compreensão das muitas faces das experiências sociais e históricas dos sujeitos. Esses podem ser mediadores na construção do conhecimento, na medida em que os visitantes, a partir de suas mais diferentes reações - de espanto, de curiosidade, de rememoração, de emoção - possam ser convidados a interpretá-los em articulação com outros tempos de sua história e da produção de conhecimentos de seu grupo social contextualizados na história local e universal (Nascimento; Santos, 2010, p. 11)

Assim, entendemos que a diminuta possibilidade de interação em museus de história natural, como o MZUSP, que apresentam exposições em perspectivas mais contemplativas, pode não fomentar a formação de vínculos afetivos entre os visitantes e o cenário expositivo, podendo impactar negativamente o processo de alfabetização científica dos visitantes. Com isso, uma vez que já existem

ferramentas para construção de narrativas utilizando as histórias dos indivíduos expostos no MZUSP, propomos a construção de objetos museais que auxiliem os educadores e, indo além da representação taxonômica e outros dados técnicos, incentivem a formação de vínculos entre os visitantes e os espécimes representados enquanto sujeitos com histórias próprias.

Embora outras abordagens além da escrita possam ser bem-vindas, com o objetivo de acrescentar o atributo "Interação Estético-Afetiva" ao discurso expositivo, o material da figura 1 foi pensado de forma que sua produção fosse fácil e de baixo custo.

Figura 1 – Folder sobre o casal de tigres de bengala presente na exposição do MZUSP



Fonte: Autoria própria (2025).

O material foi desenvolvido a partir dos tigres-de-bengala expostos. Além do que foi apontado pela educadora na visita mediada sobre a vinda deles do Zoológico de Itatiba, utilizamos reportagens[30]

30 Embora no museu os tigres estejam identificados como Juan e Layka, utilizamos o nome Dayra para a construção da narrativa, nome de outra das parceiras do tigre Juan durante sua estadia no Zoológico de Itatiba, devido ao maior número de informações disponíveis sobre ela nos jornais.

sobre os tigres para elaboração do texto (G1 Sorocaba/Jundiaí, 2018, 2020; Jornal da Região, 2019). A imagem foi produzida utilizando a plataforma gratuita de design gráfico online, Canva.

REFERÊNCIAS

CAZELLI, S., MARANDINO, M., STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. *In:* **Educação e Museu:** a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, 2003.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. ICOM Brasil. **Nova definição de museu.** 2022. Disponível em: https://www.icom.org.br/?page_id=2776. Acesso em: 09 mar. 2025.

MARANDINO, M. *et al*. **Educação em museus:** a mediação em foco. São Paulo: Geenf/FEUSP, 2008. 48p.

MARANDINO, M.; ROCHA, J. N.; CERATI, T. M.; SCALFI, G.; OLIVEIRA, D. de; LOURENÇO, M. F. Ferramenta teórico-metodológico para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **Journal of Science Communication - America Latina**, v. 1, ed. 01, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.22323/3.01010203. Acesso em: 27 ago. 2025.

MARTINS, L. C.; NAVAS, A. M.; CONTIER, D; SOUZA, M. P. C. **Que público é esse?** Formação de públicos de museus e centros culturais. São Paulo: Percebe, 2013.

NASCIMENTO, S. S.; SANTOS, G. L. Caderno de formação de educadores para museus. **Territórios de interlocução:** Caderno 01. Belo Horizonte, UFMG/FaE/LEME, 2010.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! *In*: L. Massarani, P. Rodari, M. Merzagora (Orgs). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de Ciência, p. 40–47, 2007. Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz.

G1 SOROCABA E JUNDIAÍ. **Casal de tigres siberianos nasce no zoo de Itatiba**. G1. 2018. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/casal-de-tigres-siberianos-nasce-no-zoo-de-itatiba.ghtml. Acesso em: 20 jan. 2025.

G1 SOROCABA E JUNDIAÍ. **Filhotes de tigre siberiano nascidos no zoo de Itatiba ganham nomes após campanha nas redes sociais.** G1. 2020. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2020/03/04/filhotes-de-tigre-siberiano-nascidos-no-zoo-de-itatiba-ganham-nomes-apos-campanha-nas-redes-sociais.ghtml. Acesso em: 20 jan. 2025.

JORNAL DA REGIÃO. **Três tigres siberianos nascem no zoo de Itatiba.** JR. 2019. Disponível em: https://jr.jor.br/2019/10/12/tres-tigres-siberianos-nascem-no-zoo-de-itatiba/. Acesso em: 20 jan. 2025.

VENDRASCO, N. C.; MARZABAL, A.; PUGLIESE, A. Towards responsive mediations in guided visits to non-formal science education settings. **Studies in Science Education**, v. 60, 45-74, 2024 (publicado online em dez/2022). Disponível em: https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2156198.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

96

Lisandra Cerqueira Silva
Alessandra Fernandes Bizerra

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E FORMAÇÃO DOCENTE: UMA ABORDAGEM CRÍTICA

RESUMO

Este estudo analisa o papel da extensão universitária na formação de professores, com base em uma revisão bibliográfica exploratória. Os resultados destacam que a extensão universitária promove a integração entre teoria e prática, sendo essencial para o desenvolvimento de competências pedagógicas, sociais e éticas dos licenciandos. Projetos como o CLAC e o programa CAP demonstraram impacto positivo na formação docente, fortalecendo a identidade profissional e o engajamento social. Contudo, limitações como o caráter assistencialista de algumas ações e a percepção unidirecional da extensão ainda comprometem seu potencial transformador. A curricularização da extensão emerge como um avanço importante, mas exige maior integração com ensino e pesquisa.

Conclui-se que a extensão universitária, quando orientada por uma abordagem crítica e dialógica, pode consolidar-se como um elemento central na formação de professores, contribuindo para práticas educativas reflexivas e socialmente comprometidas. Estudos futuros devem explorar estratégias para superar as barreiras identificadas.

Palavras-chave: curricularização da extensão; formação de professores; práxis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A extensão universitária é um dos pilares da universidade pública, ao lado do ensino e da pesquisa, e desempenha um papel central na articulação entre conhecimento acadêmico e demandas sociais (Brasil, 2018; Pires da Silva, 2020). No Brasil, sua curricularização, estabelecida pelo Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, tornou obrigatória a inclusão de atividades extensionistas nos currículos de graduação, exigindo que pelo menos 10% dos créditos sejam destinados a essas ações (Brasil, 2018). Essa exigência reforça o potencial da extensão universitária como um espaço de formação prática e crítica, especialmente na formação docente.

Pesquisas apontam que a extensão universitária favorece a integração entre teoria e prática, proporcionando experiências educativas que extrapolam o ambiente acadêmico tradicional (Coelho, 2017; Kochhann, 2017; Bonifácio; Santos, 2020; Rodrigues; Cruz, 2023). Marques Dos Santos; Santos Gouw (2021) destacam que tais ações são essenciais na formação inicial de professores ao articular conhecimentos acadêmicos com contextos escolares e comunitários. No entanto, desafios como a falta de alinhamento entre extensão e currículos acadêmicos, o predomínio de práticas assistencialistas e a dificuldade em estabelecer ações dialógicas ainda persistem (Seixas, 2017; Kochhann, 2017).

Nesse contexto, o projeto Estação Biologia, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, é um exemplo de iniciativa extensionista voltada para o ensino de ciências em um espaço de educação não formal (Biasutti, 2014). Além de divulgar o conhecimento científico, busca conectar licenciandos às realidades da educação básica, promovendo reflexões sobre a prática pedagógica.

O presente artigo representa a etapa inicial de uma pesquisa mais ampla sobre o impacto da Estação de Biologia na formação docente, concentrando-se em uma revisão bibliográfica que busca compreender o que tem sido produzido nos últimos anos quanto à influência de projetos de extensão universitária na formação de professores. O objetivo deste estudo é iniciar a análise das principais contribuições teóricas e práticas de extensão para o desenvolvimento de competências pedagógicas, sociais e éticas, fornecendo um panorama das possibilidades e desafios que caracterizam essa relação.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem exploratória e descritiva por meio de revisão bibliográfica para analisar a relação entre extensão universitária e formação de professores. Foram utilizadas cinco bases de dados acadêmicas (Scielo, ERIC, Web of Science, BDTD e Scopus), buscando publicações nacionais e internacionais com descritores em português e inglês.

O processo de seleção seguiu etapas, incluindo a aplicação de filtros em bases com mais de 100 resultados e a análise dos títulos e resumos. Como resultado, sete estudos foram selecionados para compor o corpus final da pesquisa. A metodologia adotada permitiu identificar tendências recentes e discutir a influência da curricularização da extensão na formação docente.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados foram publicados entre 2013 e 2023, com um aumento do interesse pelo tema nos últimos anos, especialmente após a curricularização da extensão. Os resultados destacam a importância da extensão universitária para o desenvolvimento de competências pedagógicas, sociais e éticas dos licenciados, ao mesmo tempo que evidenciam desafios estruturais e conceituais que limitam sua efetividade.

Rodrigues e Cruz (2023) identificam que os programas extensionistas favorecem a recomposição investigativa e a interação com a sociedade. No entanto, Santos (2019) aponta que muitos graduandos ainda percebem essas ações como assistencialistas e não como práticas dialógicas. Exemplos positivos incluem o programa CLAC - Language Courses for the Community (Zyngier, 2020), que há 20 anos fortalece a relação entre ensino e pesquisa, e o CAP - Centro Aprendiz de Pesquisador (Santos, 2019), que promove inclusão social e democratização do conhecimento.

A análise crítica de Silva (2017) problematiza a noção de "formação pela prática", ressaltando o risco de dissociar teoria e prática e desvalorizar a identidade do professor como intelectual reflexivo. Já Farias (2020) destaca como atividades práticas no ensino de Ciências transformam concepções pedagógicas dos licenciados. Christofoletti (2017), por sua vez, aponta a coexistência de visões tradicionais e processuais da extensão e defende sua integração com o ensino e a pesquisa, alinhando-se à concepção freireana de valorização dos saberes populares (Freire, 1987).

Os estudos analisados revelam que a extensão pode ser um espaço potente para a formação docente, mas enfrenta desafios como a superação do caráter assistencialista e a necessidade de um entendimento mais crítico e integrado da extensão no tripé universitário.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica realizada evidência que, apesar dos desafios estruturais e conceituais, a extensão universitária continua sendo fundamental na formação de professores, proporcionando experiências formativas enriquecedoras. A curricularização da extensão representa um avanço, mas sua implementação deve ser acompanhada por mudanças institucionais que garantam uma integração real entre ensino, pesquisa e extensão.

Para fortalecer essa integração, as universidades precisam investir em políticas que incentivem a participação ativa de professores e estudantes em projetos extensionistas e promover um entendimento crítico da extensão como espaço de diálogo e transformação social. Além disso, a extensão não deve ser reduzida a um complemento prático do ensino, mas reconhecida como um elemento essencial da formação docente.

Por fim, há necessidade de estudos futuros que aprofundem a relação entre extensão, ensino e pesquisa, investigando o impacto de iniciativas como o projeto Estação Biologia na formação docente, especialmente no campo das Ciências Naturais.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Expressamos nosso agradecimento ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC), a Universidade de São Paulo e aos colegas do grupo de pesquisa CHOICES.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BIASUTTI, L. D. **O engajamento mútuo como elemento formativo de mediadores em espaços de educação não formal.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.11606/D.81.2016.tde-24062016-145910 . Acesso em: 15 ago. 2024.

BONIFÁCIO, J; SANTOS, L. dos. Perspectivas de extensão universitária na formação de professores: contextualização histórico-social. **Devir Educação**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 171-187, 2020. DOI: https://doi.org/10.30905/ded.v4i1.151

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 2018.

CHRISTOFOLETTI, A. L. M. **Extensão Universitária:** Concepções, Regulamentações e Potencialidade na Formação de Professores na UFSCar Sorocaba. 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba-SP, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/8972. Acesso em: 15 ago. 2024

COELHO, G. C. A extensão universitária e sua inserção curricular. **Interfaces**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/19005. Acesso em: 1 jul. 2025.

FARIAS, V. A. de. **A formação de professores de ciências naturais e as contribuições de um projeto de extensão universitária**. 2020. 44 f., il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/38811 . Acesso em: 15 ago. 2024

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

KOCHHANN, A. FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: Uma análise das perspectivas e limites. **Revista Teias** [online]. 2017, v. 18, n. 51, pp. 276-292. Epub 16-Mar-2020. ISSN 1982-0305. Disponível em: https://doi.org/10.12957/teias.2017.29206.

MARQUES DOS SANTOS, P. ; SANTOS GOUW, A. M. Contribuições da curricularização da extensão na formação de professores. **Interface da educação**, [S. l.], v. 12, n. 34, p. 922–946, 2021. DOI: 10.26514/inter.v12i34.5396. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5396 . Acesso em: 15 ago. 2024.

PIRES DA SILVA, W. Extensão Universitária: Um conceito em Construção. **Revista Extensão & Sociedade**, [*S. l.*], v. 11, n. 2, 2020. DOI: 10.21680/2178-6054.2020v11n2ID22491. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/extensaoesociedade/article/view/22491. Acesso em: 8 dez. 2024.

RODRIGUES, R. P. de P. ; CRUZ, G. B da. (Dis)posições para a formação docente em um curso de pedagogia: contribuições da extensão universitária. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e251676, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349251676por. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTOS, P. M. dos. **A "fronteira" universidade escola: um estudo a partir da Curricularização da Extensão na formação de professores.** 2019. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de São Paulo – campus Diadema, 2019. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/51945. Acesso em: 10 dez. 2024.

SCHELLIN, F. O. **Extensão universitária e formação de professores de Educação Física: contribuições e contradições.** 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Disponível em: https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/1797 . Acesso em: 16 dez. 2024.

SEIXAS, R. H. M; CALABRÓ, L. ; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 289–303, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.289-303.413. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/413. Acesso em: 29 set. 2024.

SILVA, J. O. da. **Desafio pré-vestibular ufpel: a extensão universitária na formação de professores de ciências da natureza.** 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BRRS, 2017. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/170272. Acesso em: 10 dez. 2024.

ZYNGIER, S. ; MARQUES-SCHÄFER, G. ; MENEZES, D. ; SPALLANZANI, A. A Longitudinal Evaluation of a Teacher Education Project: CLAC 20 Years Later. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 20, n. 2, p. 251–277, abr. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1984-6398201914851. Acesso em: 10 dez. 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

97

Lucas dos Santos Silva
Mariana Lima Vilela

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM CLUBES DE CIÊNCIAS: A IDEIA DE *CONTINUUM* DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL EM DEBATE

RESUMO

Este estudo visa interpretar os espaços de clubes de ciências como *continuum* de educação formal e não formal (Rogers, 2004) a partir de trabalhos publicados, considerando os clubes como espaços que integram práticas escolares diversas, que podem estar ligadas ao currículo formal ou que transcendam esse currículo. Para isso, realizou-se um levantamento bibliográfico em anais de eventos acadêmicos na área de ensino de Biologia, selecionando 16 artigos publicados entre 2019 e 2024. A análise das publicações indica que os clubes de ciências podem atuar como *continuum*, conectando o currículo escolar a experiências investigativas

e participativas. Os resultados evidenciam que esses espaços promovem autonomia estudantil, interdisciplinaridade e versatilidade pedagógica, reforçando a materialização do *continuum*. Apesar dos desafios na articulação com o ensino formal, os clubes de ciências se destacam como estratégias potenciais para uma educação mais integrada e significativa.

Palavras-chave: educação formal; educação não formal; clubes de ciências.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa mais ampla, produzida no formato de monografia, componente curricular obrigatório para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas[31], desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos BIODOCÊNCIAS - Ciências, Saúde e Ambiente no currículo de Educação Básica e Formação Docente, do Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense. Como objetivo principal, o referido trabalho de monografia se propôs a investigar e analisar propostas educativas dos clubes de ciências escolares, buscando construir diálogos com a ideia proposta por Rogers (2004) de que a educação formal e não formal devem ser vistas como um *continuum*.

Em um trabalho que se propôs a analisar o sentido de separar as modalidades de educação formal, não formal e informal, Marandino (2017) trata de determinados critérios que poderiam demarcar experiências formais, não formais e informais. A autora reforça a reflexão ao mobilizar o conceito de *continuum* (Rogers,

31 Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Os clubes de ciências como *continuum* de educação formal e não formal: uma análise de propostas educativas vinculadas a ações de extensão da UFF", apresentado em 28 de janeiro de 2025 ao curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense, e aprovado. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/36303.

SUMÁRIO

2004), indicando que as formas de aprender se sobrepõem, se interconectam e se complementam, criando um fluxo contínuo, onde a educação pode acontecer em diferentes momentos e contextos, sem divisões claras entre eles. A partir dessas ideias, e entendendo os clubes de ciências majoritariamente definidos como espaços não formais de educação (Silva, 2025), mesmo inseridos em espaços formais (como as escolas), este artigo apresenta análises de publicações sobre clubes de ciências que se constituem na tentativa de entendê-los enquanto espaços educativos que podem materializar o *continuum* entre educação formal e não formal.

PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizado levantamento bibliográfico a partir dos anais de eventos acadêmicos de temáticas ligadas ao ensino de Biologia: o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e o Encontro Regional do Ensino de Biologia (EREBIO) da Regional 2 (RJ/ES). As publicações que abordam a temática de clubes de ciências selecionadas estão compreendidas entre os anos de 2019 e 2024, totalizando 16 artigos, encontrados nos anais dos últimos 6 anos dos referidos encontros usando as seguintes palavras-chave: *clube, clubes, clube de ciências, clubes de ciências, club*. Os trabalhos foram lidos integralmente, mantidos e analisados à luz do conceito do *continuum* (Quadro 1).

ANÁLISES CONSTRUÍDAS

A ideia de *continuum* entre educação formal e não formal sugere uma relação integrada entre as duas modalidades, permitindo

que práticas educativas ocorram de forma complementar e interdependente. No contexto dos clubes de ciências, essa perspectiva se manifesta na articulação de conteúdos curriculares com experiências e vivências que ultrapassam os limites convencionais do ambiente escolar, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Como evidenciado pelas análises apresentadas no Quadro 1, os clubes de ciências podem representar espaços onde se concretizam conexões entre educação formal e não formal. Neles, os saberes formais – comumente associados ao ensino estruturado e curricular – se entrelaçam com abordagens mais flexíveis, geralmente atreladas à educação não formal. Essa integração proporciona experiências significativas, como o desenvolvimento da autonomia e protagonismo estudantil, a reflexão crítica e o desenvolvimento e aplicação prática de conhecimentos adquiridos, não somente no ambiente escolar, mas também no cotidiano dos indivíduos.

Quadro 1 - Percepções sobre o continuum de educação formal e não formal em trabalhos sobre clubes de ciências publicados em anais do ENEBIO e EREBIO, compreendidos entre 2019 e 2024

TÍTULO DO ARTIGO	*CONTINUUM* DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO-FORMAL
Clube de ciências forenses na escola: como a ciência interfere na escola e como o ensino público pode trabalhar a alfabetização científica	Integra alfabetização científica com práticas investigativas, conectando conteúdos curriculares a atividades interativas e aplicadas
Implantando um clube de ciências em um colégio público do programa dupla escola	Integra o ensino formal com abordagens práticas em um ambiente flexível, promovendo curiosidade científica e protagonismo estudantil
Configuração de sentidos subjetivos relacionados à criatividade de professores estagiários do clube de ciências da UFPA	Articula saberes relacionados ao ensino formal com estímulos criativos em um espaço de aprendizagem colaborativa e experiências interdisciplinares
Transversalizando sexualidade e gênero em experimentações educativas em contextos de clube de ciências	Integra currículos escolares e discussões socioculturais em atividades investigativas, promovendo reflexões críticas e inclusivas.

SUMÁRIO

TÍTULO DO ARTIGO	*CONTINUUM* DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO-FORMAL
A sequência de ensino investigativo e a construção do espírito científico no clube de ciências "Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz": diferenças e similitudes	Integra práticas investigativas às demandas formais de currículo, promovendo o protagonismo estudantil e a aplicação de conteúdos em contextos experimentais
O desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo no clube de ciências "Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz": o problema do microscópio caseiro	Integra conteúdos curriculares a práticas investigativas estruturadas, estimulando autonomia e senso crítico nos estudantes.
O aspecto mobilizador de uma mudança na prática docente em um aula de ciências em um espaço não formal de ensino	Desencadeia mudanças concretas na aplicação de metodologias em sala de aula a partir das práticas realizadas no clube de ciências
A iniciação científica infanto-juvenil: ensinando ciência em um clube de ciências	Promove competências científicas que potencialmente fortalecem o ensino formal
Relação escola-universidade: realizações e perspectivas para o futuro	Promove a integração de saberes acadêmicos e escolares, conectando práticas pedagógicas inovadoras com pesquisa científica
Clube de Jovens Cientistas: caminho possível para a inclusão dos alunos da Rede Pública em Museus	Integra práticas investigativas com vivências em espaços não formais, conectando ensino formal e museologia científica
Desafios, perspectivas e contribuições do Clube de Ciências do CIEP 449 Brasil-França na formação dos alunos	Combina estrutura escolar com práticas dinâmicas e voluntárias em um espaço híbrido, aproximando o aprendizado científico da realidade dos alunos
Criação e manutenção do clube de ciências do Colégio Estadual Salvador de Mendonça - Itaboraí, RJ	Integra ensino teórico escolar a práticas contextualizadas no clube, com participação voluntária e estímulo à autonomia
Atividades práticas em um clube de ciências sob o olhar de uma professora de biologia	Integra teoria e prática, conectando conceitos formais ao cotidiano por meio de atividades práticas e participativas, promovendo curiosidade e protagonismo
Caracterização de Clube de Ciências da FFP e suas atividades já realizadas: um relato de experiência	Integra experiências práticas e lúdicas com fundamentos curriculares, promovendo aprendizado investigativo e interação social

TÍTULO DO ARTIGO	*CONTINUUM* DE EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO-FORMAL
Utilização do jogo didático cooperativo "limpando nossos rios" no Clube de Ciências da FFP	Relaciona conteúdos científicos a vivências lúdicas e investigativas, proporcionando aprendizagem colaborativa com base em diretrizes flexíveis
Levantamento bibliográfico sobre clube de ciências nos anais do EREBIO RJ/ES (2001 - 2019)	Evidencia a promoção de interações entre alunos, professores e a comunidade, articulação reforçada pela participação ativa dos educandos em investigações científicas e na produção de conhecimento

Fonte: Adaptado de Santos (2025).

A ideia do *continuum* também se reflete na capacidade dos clubes de ciências de abordar temas que dialogam com as realidades locais e as demandas socioculturais, fortalecendo a relação entre ciência e sociedade, o que é especialmente relevante em contextos educacionais em que a ciência muitas vezes é vista como algo distante e de difícil compreensão. Dessa forma, os clubes ampliam o alcance do ensino formal ao integrar práticas mais flexíveis e contextualizadas, tornando a aprendizagem mais significativa. Nesse cenário, os clubes configuram-se enquanto territórios educativos que materializam a ideia do *continuum*, nos quais as experiências vivenciadas podem reforçar e complementar os objetivos do ensino formal.

Outro aspecto relevante é o papel significativo que os clubes de ciências podem desempenhar na formação docente e na adaptação de práticas pedagógicas, funcionando como espaços de experimentação para novas abordagens didáticas. Ao integrarem aspectos e saberes do ensino formal e não formal, esses espaços promovem a autonomia, a criatividade e a interdisciplinaridade, beneficiando tanto professores em exercício quanto aqueles em formação inicial. As análises feitas indicam que as experiências vividas no clube reverberam na sala de aula, influenciando a atuação docente e levando à incorporação de metodologias mais dinâmicas no ensino formal. Esse movimento evidencia que a interação entre

SUMÁRIO

educação formal e não formal não ocorre de forma unilateral, mas sim em um processo contínuo e bidirecional, no qual as práticas desenvolvidas nos clubes ampliam as possibilidades pedagógicas dentro do ambiente escolar, tornando-as mais alinhadas às demandas do mundo contemporâneo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise nos leva a pensar sobre possíveis desafios que se apresentam, principalmente no que diz respeito à articulação entre as atividades dos clubes de ciências e os currículos formais das escolas. Apesar disso, a referida análise indica que os clubes podem existir enquanto espaços que possuem um papel estratégico como catalisadores de transformações no ensino, reforçando a ideia de uma educação mais integrada, que valoriza tantos os saberes curricularmente estruturados quanto as experiências diversas, ampliando as possibilidades formativas e promovendo uma visão mais ampla e significativa do processo de ensino e aprendizagem.

Tomando como base as ideias e reflexões propostas por Rogers (2004) e Marandino (2017), reforçamos aqui nossa concordância com a não necessidade de demarcação entre o que compete ao ensino formal e ao não formal. Os olhares para os clubes de ciências enquanto espaços de materialização do *continuum* de educação formal e não formal podem ser promissores, tanto na contribuição para a melhoria das aulas de ciências em sala, quanto à integração de conteúdos curriculares ao contexto do que é desenvolvido nos clubes. Sendo assim, as ideias trazidas neste trabalho podem representar uma força produtiva para o campo da educação, impulsionando novas abordagens e práticas pedagógicas.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a todas as discussões, contribuições e todo o trabalho construído coletivamente no âmbito do Grupo de Estudos BIODOCÊNCIAS - Ciências, Saúde e Ambiente no currículo de Educação Básica e Formação Docente, do Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense.

REFERÊNCIAS

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 811-816, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320170030001.

ROGERS, A. Looking again at non-formal and informal education: towards a new paradigm. *In*: _____. **Non-formal education:** flexible schooling or participatory education? Hong Kong: The University of Hong Kong, 2004.

SILVA, L. S. **Os clubes de ciências como continuum de educação formal e não formal: uma análise de propostas educativas vinculadas a ações de extensão da UFF**. 2025. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2025. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/36303. Acesso em: 06 fev 2025.

SUMÁRIO

98

Mislene Oliveira Silva
Waylon Rodrigues Alves
Ayane de Souza Paiva

LYNN MARGULIS E A TEORIA DA ENDOSSIMBIOSE:
UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO NO ESTADO DO MATO GROSSO

RESUMO

Os obstáculos impostos aos caminhos das mulheres cientistas remetem ao estereótipo de gênero e apagamento, assim como os discursos femininos sobre a ótica de aparente igualdade dentro da academia. Este estudo objetivou analisar como é abordada a teoria da endossimbiose em livros didáticos do Ensino Médio no Estado do Mato Grosso. Especificamente objetivamos analisar com que frequência a cientista Lynn Margulis aparece nos livros didáticos utilizados no ensino médio no Estado do Mato Grosso. Para tanto, foi realizada a análise crítica do discurso nesses

materiais. O discurso não se trata da língua somente, mas o que há por trás, seja em relações de opressão, ideais sociais e diversas manifestações humanas. O estudo evidencia uma escassa aparição de Margulis nos livros didáticos analisados.

Palavras-chave: livros didáticos de biologia; mulheres na ciência; epistemologias feministas.

INTRODUÇÃO

O/a professor da rede básica de ensino dispõe de livros didáticos como auxílio educacional que contribui para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula (Vasconcelos; Souto, 2016). Santos e Martins (2011) afirmam que com o propósito de garantir a particularidade dos livros didáticos e estes serem aceitos principalmente nas escolas públicas foi criado o Programa Nacional de Livro Didático (PNLD), que tem a responsabilidade de fazer uma análise pedagógica dos mesmos antes de chegarem à sala de aula. As obras, em sua maioria escritas por homens, constroem teorias a partir de sua ótica ocultando mulheres nas áreas de conhecimento (Louro, 2018).

Os obstáculos impostos aos caminhos das mulheres cientistas remetem ao estereótipo de gênero e apagamento, assim como os discursos femininos sobre a ótica de aparente igualdade dentro da academia. Bakargi e Gonçalves (2023) evidenciam a importância e a valorização da trajetória das mulheres cientistas, que na perspectiva feminista é de grande valia especialmente na ciência. Louro (1997) discorre que o intuito das estudiosas feministas é tornar aparente e evidente aquelas que foram apagadas, inclusive no âmbito acadêmico. A epistemologia trata-se da teoria do conhecimento, sendo um ramo filosófico investigativo da natureza, fontes e validação do conhecimento (Grayling, 2002). Piqueras (2002) discorre que em sua

pesquisa sobre a teoria da endossimbiose, hoje aceita pelo mundo, foi recusada a sua publicação por inúmeras vezes.

Este estudo objetivou analisar como é abordada a teoria da endossimbiose em livros didáticos do Ensino Médio no estado do Mato Grosso. Especificamente, objetivamos analisar com que frequência a cientista Lynn Margulis aparece nos livros didáticos utilizados no ensino médio no estado do Mato.

METODOLOGIA

Nossa análise centra-se nos livros didáticos de biologia utilizados no Ensino Médio pelo estado do Mato Grosso. Os livros analisados estão indicados no quadro 1, sendo designado um código ao referido trabalho como A1, A2, e assim por diante, para que seja facilitado a análise dos mesmos ao longo do texto. Todas as obras foram lançadas em 2023, pela Editora Maxi, de autoria de Maria de Fátima Ferreira e Juliana Peixoto Bicalho.

Quadro 1 - Livros didáticos do Ensino Médio

TÍTULO	CÓDIGO DO TRABALHO
Ensino Médio Biologia 1ª série Caderno 1 e 2	A1
Ensino Médio Biologia 1ª série Caderno 3 e 4	A2
Ensino Médio Biologia 2ª série Caderno 1 e 2	A3
Ensino Médio Biologia 2ª série Caderno 3 e 4	A4
Ensino Médio Biologia 3ª série Caderno 1 e 2	A5
Ensino Médio Biologia 3ª série Caderno 3 e 4	A6

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Os livros foram encontrados através da plataforma digital chamada Plural, a qual as/os professoras/es do Estado de Mato Grosso possuem acesso. Foram feitas buscas por palavras-chave no localizador dos livros didáticos no formato digital, sendo elas: Lynn, Margulis, Endossimbiose, Endossimbionte, Simbiose, Hipótese, Cloroplastos e Mitocôndrias.

Essa pesquisa desenvolveu uma análise qualitativa que sugere utilizar os dados em busca de seu significado, apoiando-se nos indícios de seu contexto (Triviños, 1997). Para analisar os livros didáticos utilizamos a Análise Crítica do Discurso (ACD), a qual busca desconstruir dogmas e ideais que servem de base para estrutura de poder (Salles; Dellagnelo, 2019). A ACD discute sobre como usamos a linguagem em relação à soberania e identidade social, em que a pessoa é entendida como autora de discurso em um sistema linguístico e tradutor de mensagens (Melo, 2009).

Melo (2009) explica que objeto do discurso não se trata da língua somente, mas o que há por trás, seja em relações de opressão, ideais sociais e diversas manifestações humanas. A ACD confronta as estruturas dos discursos das elites. Seus analistas são ativistas sociais, que exercem ações de contradição em situações de repressão (Melo, 2009). Ao utilizar a ACD examinamos como, onde e por qual motivo algo está sendo dito ou não.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados seis livros didáticos do professor utilizados no Ensino Médio, sendo dois livros por cada série. O livro do professor contém orientações didáticas, servindo de auxílio para o mesmo. Dos livros analisados foram encontradas onze palavras-chave de

interesse, por estar diretamente ligadas à teoria de Lynn Margulis, sendo: endossimbiose e simbiose.

A teoria da endossimbiose postula que os eucariontes se formaram a partir de endossimbioses com bactérias, produzindo cloroplastos e mitocôndrias (Sampaio, 2022). Portanto, refere-se à uma relação ecológica na qual um organismo vive no interior de outro, ambos se beneficiando. A análise dos livros didáticos revela que o termo endossimbiose/simbiose apresentado em dois dos seis livros (A3 e A5) analisados são trazidos como se já fosse do conhecimento do/a estudante, apresentando apenas uma explicação de como alguns organismos podem viver em simbiose. Na obra A5, a teoria da endossimbiose aparece junto a cientista Lynn Margulis, com uso dos termos hipótese e teoria, como sendo sinônimos, conforme trecho do livro abaixo:

> A hipótese endossimbiótica foi formulada pela pesquisadora Lynn Margulis (1938-2011), da Universidade de Massachusetts-Amherst, em 1981, com a publicação de seu ensaio *Symbiosis in Cell Evolution* (Simbiose na evolução da célula). A teoria endossimbiótica propõe que organelas presentes na célula eucariótica tenham surgido como consequência de uma associação simbiótica estável entre organismos. Essa teoria postula que os cloroplastos e as mitocôndrias dos eucariontes teriam se originado de procariontes autotróficos - um antepassado das cianobactérias atuais - que viveram em simbiose dentro de outro organismo, também unicelular, mas com dimensões maiores, obtendo assim proteção e fornecendo ao hospedeiro a energia produzida na fotossíntese (Ferreira; Bicalho, 2023, p. 6).

Teoria, em ciência, constitui em um conjunto de conceitos e indícios que são testáveis/observáveis por meio de um ou mais métodos científicos (Kerlinger, 1980). Já o termo hipótese indica uma proposição que ainda não foi testada, ou seja, não traz autenticidade tampouco evidências (Praia *et al*., 2002), sendo uma atividade inicial

de pesquisa, em que se testa uma ideia ou se responde a uma pergunta. O uso desses termos no mesmo parágrafo do excerto indica equívoco conceitual, de modo que o uso do termo hipótese desvaloriza a produção teórica densa que foi elaborada por Lynn Margulis. Em um estudo anterior (Silva, 2023) em que foram analisados livros de formação, utilizados em cursos de Ciências Biológicas e da Saúde, encontramos esse mesmo fenômeno controverso: a teoria da endossimbiose de Lynn Margulis sendo tratado como hipótese.

O que faz com que o caso de Lynn Margulis seja tratado como hipótese? Por qual motivo as autoras utilizam os termos hipótese e teoria na mesma discussão? Ao olharmos para a ciência patriarcal, observamos o mesmo acontecendo com cientistas notáveis como o naturalista Charles Darwin? Nosso estudo evidencia uma escassa menção à cientista Lynn Margulis nos livros analisados e, dada a relevância da teoria para a Biologia, entendemos que há certa invisibilidade e desvalorização dessa mulher cientista. Tal invisibilidade pode gerar implicações na formação das/os estudantes, tendo como consequência a percepção da ciência como um campo exclusivamente masculino, podendo afetar principalmente a autoestima e as escolhas profissionais de estudantes do gênero feminino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo propomos analisar como é abordada a teoria da endossimbiose elaborada por Lynn Margulis em livros didáticos do Ensino Médio do estado de Mato Grosso. Por meio da ACD analisamos como é evidenciada a aparição da cientista Lynn Margulis nos livros didáticos; também investigamos, por meio das epistemologias feministas, os discursos sobre a autora da Teoria da Endossimbiose. Com este estudo notamos uma escassa aparição de Margulis nos

livros didáticos analisados, citada apenas em um livro dos seis analisados. Os resultados ainda indicam marcas androcêntricas nos discursos científicos, que por vias da omissão ocultam mulheres na ciência. Esta pesquisa representa também uma luta contra a estrutura hegemônica de desigualdade de gênero na ciência, já que por via da ACD denunciamos a invisibilidade de Margulis.

REFERÊNCIAS

BAKARGI, Z. Q.; GONÇALVES, J. P. A construção da mulher cientista: o enfrentamento do sexismo na ciência e a importância dos estudos feministas. **Revista de Estudos Multidisciplinares UNDB**, v. 3, n. 2, 2023. Disponível em: https://periodicos.undb.edu.br/index.php/rem/article/view/130. Acesso em: 10 mar. 2025.

GRAYLING, A. C. Epistemologia. **Compêndio de filosofia**, p. 39-63, 2002.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em Ciências sociais:** um tratamento conceitual. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980

LIMA, C. C. B.; FILHO, P. A. de L. Análises dos livros didáticos de biologia do ensino médio: um olhar sobre o conteúdo de carboidratos. **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID386_06082016142615.pdf . Acesso em: 10 mar. 2025.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação**. Petrópolis: vozes, 1997

LOURO, G. L. **Um corpo estranho:** ensaios sobre sexualidade e teoria queer. Autêntica, 2018.

MELO, I. F. Análise do discurso e análise crítica do discurso: desdobramentos e intersecções. **Revista eletrônica de divulgação científica em língua portuguesa**, n. 11, 2009.

PIQUERAS, M. **La fuerza y la penetración de las ideas:** Rachel Carson y Lynn Margulis. Quark, p. 62-67, 2002.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n.2 p. 253-262, 2002. https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000200009

SALAMANDRA. 50 anos de endossimbiose: a mulher por trás da teoria. **Cientistas femininas**. Disponível em: https://cientistasfeministas.wordpress.com/2017/12/14/50-anos-de-endossimbiose-a-mulher-por-tras-da-teoria/ Acesso em: 10 mar. 2025.

SALLES, H. K. de; DELLAGNELO, E. H. L. A Análise Crítica do Discurso como alternativa teórico-metodológica para os estudos organizacionais: um exemplo da análise do significado representacional. **Organizações & Sociedade**, v. 26, p. 414-434, 2019. https://doi.org/10.1590/1984-9260902.

SAMPAIO, A. C. Cianobactérias. **Revista de Ciência Elementar**, v. 10, n. 2, 2022.

SANTOS, V. dos A. dos; MARTINS, L. A importância do livro didático. **Candombá**, *[S. l.]*, v. 7, n. 1, p. 20–33, 2011. Disponível em: https://publicacoes.unijorge.com.br/candomba/article/view/665. Acesso em: 5 mar. 2025.

SILVA, M. O. **A teoria da endossimbiose proposta por Lynn Margulis em livros de formação de biologia celular e molecular utilizados no curso de Ciências Biológicas da UFMT/CUA**. 2023. Monografia.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

SUMÁRIO

99

Livia Cardoso da Costa
Mariana Fialho Fernandes

EXPLORADORES DOS BIOMAS:
O PODER DO LÚDICO NO ENSINO DAS CADEIAS ALIMENTARES POR MEIO DA GAMIFICAÇÃO

RESUMO

O artigo apresenta o desenvolvimento e aprimoramento do jogo Exploradores dos Biomas, uma ferramenta didática baseada na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, visando tornar o ensino sobre cadeias e teias alimentares mais dinâmico e acessível. A primeira versão do jogo, fundamentada na competição, revelou desafios relacionados à desigualdade no progresso dos jogadores e à falta de colaboração. A nova versão reestruturou a dinâmica para priorizar o trabalho em equipe e a interação, permitindo que os alunos avancem juntos no aprendizado. O jogo propõe uma jornada exploratória pelos biomas brasileiros, onde os participantes cumprem desafios ecológicos por meio da coleta de cartas representando organismos e interações ecológicas. A metodologia

favorece a construção coletiva do conhecimento, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Atualmente em fase de testes, o jogo tem potencial para estimular o engajamento, desenvolver habilidades socioemocionais e incentivar a reflexão sobre sustentabilidade. A proposta inovadora transforma a aprendizagem em uma experiência interativa e significativa, promovendo um olhar crítico sobre a biodiversidade e sua conservação.

Palavras-chave: exploração; colaboração; biodiversidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A aprendizagem acontece de diferentes formas, e encontrar estratégias que engajem os alunos enquanto respeitam seus ritmos individuais é sempre um desafio no ensino. Foi diante dessa necessidade que surgiu a ideia de elaborar uma atividade didática que tornasse o estudo da cadeia alimentar mais acessível e envolvente para os alunos.

Como parte da disciplina de Didática e Planejamento no Ensino de Ciências, do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), propôs-se o desenvolvimento de uma atividade didática que abordasse esse tema considerando a diversidade de aprendizado dos estudantes.

A inspiração para a estrutura da atividade veio da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), teoria de Lev Vygotsky, que sugere que o aprendizado se dá de forma mais eficaz quando ocorre entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele pode aprender com a mediação de um professor ou de colegas.(Vygotsky 2007) Para ilustrar esse conceito, podemos pensar no aprendizado de andar de bicicleta: uma criança que sabe apenas andar de velocípede (o que já aprendeu) pode, com o auxílio de rodinhas ou de um adulto segurando a bicicleta, aprender a pedalar sem cair (a zona de desenvolvimento

proximal). Com a prática e o tempo, ela será capaz de andar sem qualquer ajuda, consolidando o conhecimento adquirido.

A primeira versão do jogo foi desenvolvida com base nesse conceito, incentivando os alunos a progredirem na construção do conhecimento sobre cadeias alimentares de forma gradual. No jogo, os participantes precisavam conquistar territórios ao formar cadeias alimentares, sorteando cartas de diferentes biomas. Se respondessem corretamente, avançavam na disputa, sendo que o vencedor seria aquele que conquistasse todos os biomas primeiro, ele foi feito de papel sulfite e papelão como visto na figura 1.

Figura 1 – Jogo



Fonte: autoria própria (2025).

Quando testado em uma aula da disciplina visto na figura 2, o jogo demonstrou um grande potencial para engajar os alunos, mas revelou alguns desafios. Como o conhecimento prévio sobre os organismos variava entre os participantes, alguns tinham maior dificuldade em avançar no jogo, o que tornava a experiência desigual. Além disso, percebeu-se que o caráter competitivo dificultava a colaboração entre os alunos, algo essencial para que pudessem auxiliar uns aos outros na construção do conhecimento. Outro ponto identificado foi a dificuldade dos participantes em visualizar que

cadeias alimentares fazem parte de teias alimentares, o que comprometia a compreensão mais ampla das interações ecológicas.Diante desses desafios, tornou-se necessário reestruturar a dinâmica do jogo para torná-lo mais acessível, cooperativo e eficiente como ferramenta de ensino. A nova versão mantém o embasamento na ZDP, mas passa a valorizar a interação entre os jogadores, permitindo que trabalhem juntos para alcançar seus objetivos. Dessa forma, o jogo se torna um instrumento mais inclusivo e significativo para a aprendizagem das cadeias e teias alimentares, respeitando os diferentes ritmos de cada aluno.

Figura 2 – Aplicação do jogo



Fonte: autoria própria (2025).

METODOLOGIA - REGRAS DO JOGO

O jogo é baseado em cartas de objetivo, onde cada jogador ou equipe deve coletar cartas de organismos, incluindo produtores, consumidores e decompositores, de um mesmo bioma para alcançar um ou mais objetivos específicos. Cada objetivo exige a coleta de um número determinado de cartas, representando um desafio

de exploração e pesquisa. Por exemplo, o título de Super Explorador é conquistado ao completar duas cadeias alimentares, cada uma em um bioma diferente. O Explorador de Áreas Úmidas deve completar uma cadeia alimentar no Pantanal e outra na Amazônia. Já o Explorador de Biomas Secos conquista seu objetivo ao completar uma cadeia alimentar no Cerrado e outra na Caatinga.

O jogo pode ser jogado por 2 a 6 participantes ou em equipes de até 6 grupos. Para a dinâmica, utiliza-se um tabuleiro que representa o mapa do Brasil com seus biomas, além de cartas de organismos, que incluem plantas, herbívoros, carnívoros e decompositores, organizadas em baralhos separados por biomas, cada um com sua respectiva cor. Também há cartas de desafios, divididas entre perguntas sobre os biomas e desafios relacionados às teias alimentares, como analisar as consequências da remoção de um organismo na teia alimentar. Essas cartas são embaralhadas dentro de cada bioma, garantindo que os desafios sejam coerentes com o ambiente explorado. Além disso, há cartas de eventos, que ocorrem a cada início de rodada, trazendo impactos positivos ou negativos ao jogo. Os jogadores utilizam peões coloridos para representar os viajantes e bandeirinhas para marcar os biomas conquistados. Para vencer, é necessário cumprir os objetivos estabelecidos nas cartas de objetivo.

Na preparação cada jogador escolhe um peão e recebe um conjunto de bandeirinhas de uma cor específica. O tabuleiro é posicionado no centro, e as cartas são embaralhadas e distribuídas em seus respectivos montes. As cartas de organismos são separadas por bioma, havendo um baralho específico para cada um. Da mesma forma, as cartas de desafio também são organizadas por bioma, cada uma tendo a cor correspondente ao seu respectivo bioma. Durante o jogo, os jogadores irão interagir apenas com as cartas do bioma em que estão explorando.

As cartas de desafios são misturadas em um único baralho de cada bioma e dividem-se em dois tipos: perguntas sobre os

biomas e desafios da teia alimentar. Ambas estarão embaralhadas, e o jogador deve sacar uma a cada rodada para resolver e obter cartas de organismos. As cartas de evento são organizadas separadamente para serem ativadas a cada início de rodada. Cada jogador ou grupo recebe uma carta de objetivo aleatória, e a ordem dos turnos é definida por sorteio.

No jogo, a exploração dos biomas começa com a escolha livre do primeiro bioma. A partir dessa conquista inicial, o jogador só poderá avançar para biomas que fazem fronteira com aqueles já dominados. Para obter cartas de organismos do bioma que estão, os jogadores devem responder uma pergunta ou resolver um desafio de cadeia alimentar desse bioma corretamente. Além disso, é possível ganhar Cartas Bônus que oferecem vantagens estratégicas, como Coleta Dupla, Exploração Extra e Ajuda de um Especialista. A cada início de rodada, um evento ocorre e pode impactar todos os jogadores. Esses eventos refletem desafios ecológicos reais, como queimadas na Amazônia, que fazem com que todos os jogadores descartem uma carta de produtor desse bioma, ou chuvas no Pantanal, que garantem uma carta extra de consumidor ou produtor para cada jogador. Outros exemplos incluem a caça ilegal na Caatinga, que obriga quem estiver nesse bioma a perder um carnívoro e refazer sua cadeia alimentar, e o reflorestamento na Mata Atlântica, que concede uma carta extra de produtor para todos os participantes. O jogo termina quando um jogador ou equipe completa seu objetivo específico. Caso o jogo se encerre antes que isso aconteça, vence aquele que estiver mais próximo de completar seu objetivo.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Atualmente em fase de desenvolvimento, o jogo Exploradores dos Biomas ainda não foi testado em ambiente escolar, mas sua

estrutura pedagógica foi cuidadosamente planejada para promover engajamento, colaboração e aprendizado de forma lúdica. A próxima etapa do projeto envolve sua aplicação em turmas escolares, permitindo ajustes com base em feedbacks para otimizar sua eficácia como ferramenta educacional. Fundamentado na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky e alinhado à BNCC, o jogo estimula a troca de conhecimento, a compreensão das cadeias e teias alimentares dos biomas brasileiros e a reflexão sobre a conservação da biodiversidade. Mais do que reforçar conteúdos curriculares, a experiência lúdica desenvolve habilidades socioemocionais, como empatia, colaboração e tomada de decisões estratégicas, permitindo que os estudantes se envolvam ativamente no processo de aprendizagem. Dessa forma, o Exploradores dos Biomas se consolida como uma ferramenta pedagógica inovadora, capaz de integrar conhecimento científico e interação social de maneira significativa, tornando o ensino mais envolvente e transformador.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 03 mar. 2025.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

100

Gabriel Cardoso de Souza
Maria Conceição de Souza
Samira Soares Nunes
Giulia Dias Silva
Marianna Versiani
Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira
Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba

INTRODUÇÃO À MICROSCOPIA ÓTICA:
RELATO EXTENSIONISTA EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL MINEIRA

RESUMO

Este trabalho relata a experiência de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública mineira ao oferecerem

um curso de Introdução à Microscopia Ótica, que integrava um projeto maior de extensão, para turmas de 8° e 9° Ano do Ensino Fundamental em uma escola estadual de Belo Horizonte. Para realização das atividades, todos os estudantes das séries citadas foram convidados a participar e 18 indicaram interesse. As atividades práticas foram mediadas pelos licenciandos sob a supervisão de dois professores da universidade. Ao longo de quatro encontros, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar conceitos fundamentais da microscopia e aprender mais sobre a instrumentalidade, a materialidade e a história da Ciência. Percebeu-se que a experiência foi promissora tanto para os estudantes da escola, quanto para os extensionistas, visto que as atividades possibilitaram a aproximação entre a universidade e a escola e a possibilidade de implementação de práticas antes inexistentes relacionadas à educação científica na instituição escolar.

Palavras-chave: ensino de Ciências, biologia celular, extensão universitária, educação científica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências tem enfrentado diversos desafios. Juntamente com o grande fluxo de informações que tramitam devido à expansão dos meios de comunicação, a disseminação de pós-verdades tem crescido e complexificado o desenvolvimento das atividades relacionadas a conhecimentos científicos nas escolas brasileiras. Há ainda que se ter em mente, a importância de processos de ensino e de aprendizagem que considerem não apenas o domínio conceitual das Ciências, atrelado à aprendizagem de conceitos, mas como este conhecimento é produzido, validado e divulgado, o que se relaciona aos domínios epistêmicos e sociais do conhecimento científico (Souza; Oliveira, 2024; Franco; Munford, 2020).

Em meio à necessidade de a escola abordar o mundo microscópico e contemplar debates sobre dimensões de saúde e ambiente

que o perpassam, a microscopia se mostra uma ferramenta relevante. No contexto educacional, a realização de experimentos contempla diversos aspectos para além de estimular o interesse dos estudantes pelas Ciências. Dentre esses estão o desenvolvimento da capacidade de trabalhar em grupo, a ampliação do pensamento crítico e o enfrentamento da desinformação, habilidades que caracterizam um conjunto essencial para a formação cidadã. (Rangel *et al*., 2024; Tenreiro-Vieira; Vieira, 2021).

Dessa maneira, se faz necessário (re)pensar constantemente a prática docente e os métodos utilizados nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse âmbito, tendo como objetivo promover atividades extensionistas que conectam a universidade a escola, o Laboratório de Investigações em Narrativas, Currículos e Educação (LINCE), um grupo de pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), desenvolveu um curso de extensão denominado "Introdução à Microscopia Ótica" voltado inicialmente para atender as turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Padre João Bosco Penido Burnier, localizada em uma região periférica da cidade de Belo Horizonte. Assim, este relato descreve a experiência vivenciada pelos Licenciandos em Ciências Biológicas e por professores orientadores, em um contexto de ação e formação para além da universidade.

METODOLOGIA

A escola onde as atividades extensionistas se desenvolveram já possuía um histórico de parceria com o professor líder do grupo de pesquisa que coordenou o curso. Em virtude disso, a demanda por atividades que se relacionassem com a Biologia Celular e o uso de Microscopia Ótica partiu de própria escola. A gestão escolar

observou, em diálogo com os professores de Ciências, que as mudanças promovidas pela Base Nacional Comum Curricular esvaziaram os conhecimentos biológicos dos currículos e limitaram as oportunidades de abordagem de conteúdos sobre células, principalmente sob viés prático. Desta maneira, as atividades foram desenvolvidas com estudantes de quatro turmas de oitavos e nonos anos do Ensino Fundamental, em quatro encontros de 50 minutos, onde se abordou a história da Microscopia Ótica, tipos celulares básicos, técnicas de preparação, observação de lâminas e conhecimentos sobre Biologia Celular.

Os equipamentos, materiais e reagentes para a realização das atividades práticas foram disponibilizados pela universidade, enquanto a escola colaborou na divulgação do curso entre os estudantes, negociando com os responsáveis dos alunos interessados a permanência na escola por mais uma hora/aula nos dias do curso e disponibilizou o espaço do laboratório de Ciências para as práticas. Em função das limitações de espaço, tempo e materiais diante da quantidade de alunos que potencialmente poderiam se inscrever, em torno de 120, foi necessário fazer uma seleção dos estudantes interessados por meio de um concurso de escrita de uma redação, com no mínimo 15 linhas, com o tema "O que é ser cientista?". Por fim, um total de 18 estudantes se inscreveram para concorrer às 15 vagas ofertadas, então a equipe do projeto decidiu acolher todos. Os estudantes tiveram a liberdade de manusear os microscópios óticos e montarem lâminas com materiais biológicos diversos, exemplificadores de diferentes tipos celulares, sob supervisão. Os encontros do curso foram interativos, guiados por um roteiro impresso que partia de conhecimentos contextualizados ou situações-problemas, que davam origem a discussões em grupo e permitiram aos estudantes consolidar os conhecimentos teóricos contemplados. Ao final do roteiro, havia questões a serem

respondidas com base no que foi apresentado, visualizado, esquematizado ou fotografado no laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro encontro, os estudantes foram divididos em duplas e trios (esta organização foi respeitada nos demais dias). Realizamos uma aula introdutória, contemplando a história da Microscopia e a descoberta das células, assim como o desenvolvimento de equipamentos que auxiliassem na compreensão do universo microscópico. Além disso, realizamos a distribuição de um roteiro contendo as principais informações sobre a aula e perguntas que ajudassem a construir coletivamente o conhecimento. Incentivamos os estudantes a refletirem e expressarem em quais meios as descobertas e contribuições acerca dos microrganismos se encontram presentes em nossa sociedade.

Após esse momento, apresentamos os microscópios tendo como foco discutir seu funcionamento e peças fundamentais. Ao fim da explicação, os estudantes tiveram a oportunidade de manusear o microscópio e observar lâminas contendo células vegetais com diferentes pigmentos que favoreciam a visualização de estruturas celulares em diferentes aumentos. Para finalizar o encontro, solicitamos que os estudantes respondessem às perguntas individualmente em casa, desenhassem o que visualizaram no microscópio e trouxessem para correção no próximo encontro.

No segundo encontro, recolhemos as atividades realizadas pelos estudantes e distribuímos um roteiro com estrutura semelhante ao anterior, tendo como tema as células animais. Posteriormente à explicação da prática e dos conceitos principais a

respeito da composição de células e suas estruturas, os estudantes foram convidados a observar lâminas de diversos tecidos animais disponíveis em uma caixa histológica encontrada no laboratório da escola. Após esse momento, coletaram-se amostras de mucosa oral dos licenciandos, corou-se com azul de metileno e foi demonstrado todo o processo de produção das lâminas, sendo em seguida observadas pelos estudantes que operaram os microscópios. Após esse momento, os próprios alunos da escola recolheram novas amostras de células do epitélio oral dos licenciandos e as coraram. Os estudantes destacaram como as células observadas neste encontro se diferem das observadas no encontro anterior, principalmente no que diz respeito à presença/ausência de determinadas estruturas e de pigmentação natural. Para encerrar o segundo encontro solicitamos que os estudantes respondessem às perguntas e desenhassem/esquematizassem o que foi visto, assim como no primeiro encontro.

No terceiro encontro, devolvemos as atividades corrigidas, recolhemos as novas e entregamos um roteiro estruturalmente próximo ao anterior, com o tema "bactérias" e o método de coloração de Gram como técnica a ser ensinada, enfatizando diferenças celulares básicas entre procariotos e eucariotos. Para tal, realizou-se uma explicação sobre as principais características das bactérias, diferenças entre Gram positivas e negativas, onde podem ser encontradas, sua importância na natureza e relevância para a medicina. Os licenciandos cederam amostras de mucosa oral e demonstraram cada etapa da coloração de Gram. Além das bactérias encontradas na boca, em sua maioria Gram positivas, os estudantes também tiveram a oportunidade de observar bacilos Gram negativos presentes em bebidas lácteas. Para finalizar o terceiro encontro, solicitamos que os estudantes respondessem às perguntas e desenhassem assim como nos demais encontros.

No quarto e último encontro, devolvemos as atividades corrigidas, recolhemos as que foram feitas no terceiro encontro e

entregamos um roteiro estruturalmente semelhante ao anterior, mas com o tema "protistas". Os licenciandos prepararam previamente uma infusão repleta de matéria orgânica onde diversos protozoários de desenvolveram. Ao final do encontro, foi solicitado aos participantes que respondessem às últimas perguntas e que escrevessem uma redação contando sobre suas experiências ao longo do curso de microscopia e suas sugestões para melhorar as próximas edições.

CONSIDERAÇÕES

A realização do curso de Introdução à Microscopia Ótica nessa escola constituiu-se como uma proposta inovadora para a realidade desse espaço educativo, tendo em vista que atividades dessa natureza não aconteceram antes, possibilitando que os estudantes da Educação Básica compreendessem conceitos da Biologia Celular e do funcionamento de um microscópio, além de visualizar diversos tipos celulares. Ademais, a realização deste projeto extensionista possibilitou aproximar a universidade da escola e criar um espaço formativo para os licenciandos em Ciências Biológicas. Destacamos também o envolvimento dos estudantes e a adesão na realização das atividades, mesmo aquelas que se delinearam como tarefas de casa, o que consideramos como um fato que sinaliza a importância de projetos que desenvolvam ações como as descritas neste relato e que possam servir como motivadores para superação de obstáculos, tais quais enfrentados neste projeto, relacionados, por exemplo, com as limitações de espaço e recursos materiais. Por fim, destacamos a importância dos projetos extensionistas, que desenvolvem ações e atividades *in loco* nas escolas, algo que pode colaborar com a aprendizagem de conceitos científicos e a promoção de uma educação pública de qualidade.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG e CNPq pelos apoios financeiros.

REFERÊNCIAS

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 687–719, 5 ago. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719.

RANGEL, A. M.; RANGEL, M. E.; STARK, F. W.; PEREIRA, P. B.; CORRÊA, L. B. O Uso Do Microscópio Como Ferramenta De Aprendizagem E A Importância Da Iniciação Científica No Ensino Básico. **Revista Ensinar**, v. 2, n. 1, p. 1–8, 3 jun. 2024. DOI: 10.52832/rensin.v2.434.

SOUZA, D. V. L.; OLIVEIRA, I. M. Pseudociências e os Desafios Atuais Impostos ao Ensino de Ciências. **Educação & Realidade**, v. 49, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320210033.

TENREIRO-VIEIRA, C., VIEIRA, R. M. Promover o pensamento crítico e criativo no ensino das ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 70-84, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p70.

SUMÁRIO

101

Rafael Alves Ramos
Maria Lorena da Silva
Marcelo Tadeu Motokane

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS ETNOBIOLÓGICOS A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA EM UMA UNIDADE CURRICULAR

RESUMO

A pesquisa relata o desenvolvimento de uma Sequência Didática sobre Etnobotânica em uma escola pública do Recife, envolvendo alunos da 2ª série do Ensino Médio. A Sequência Didática foi estruturada em três momentos: (1) introdução à Etnobiologia e ao conceito de Etnoconhecimento; (2) discussão sobre saberes tradicionais e seu papel na conservação ambiental; (3) realização de entrevista etnobiológica para registrar usos tradicionais de plantas pela comunidade escolar.

Os resultados destacam a importância da valorização dos saberes tradicionais e do diálogo intercultural no ensino de biologia, promovendo uma compreensão ampliada da diversidade biocultural. A experiência evidenciou como o ensino pode integrar diferentes formas de conhecimento, incentivando uma visão mais sustentável e sensível à relação entre sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Interculturalidade; Novo Ensino Médio; Itinerários Formativos.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, após a publicação da versão final da Base Nacional Comum Curricular - BNCC em 2018, entre as reformas do Ensino Médio (EM), como a divisão em áreas de conhecimento, houve também a inclusão dos Itinerários Formativos (IF). Os IF são um conjunto de disciplinas, projetos e núcleos de estudo que os estudantes podem escolher cursar durante o EM. Fica a cargo dos Currículos Oficiais decidirem a forma de distribuição dos IF.

Esses IF representam a flexibilização da organização curricular do Novo Ensino Médio (Brasil, 2018) e possibilitam a escolha dos estudantes. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), "podem ser estruturados com foco em uma área do conhecimento, na formação técnica e profissional ou, também, na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas" (Brasil, 2018, p. 477).

Os IF do Currículo Oficial de Pernambuco para o Ensino Médio demonstram uma abertura pela diversidade existente, como possibilidade de ampliação de propostas curriculares que visam o desenvolvimento de temáticas que podem contribuir para a promoção da justiça social.

No currículo do Ensino Médio de Pernambuco, os IF estão organizados dentro das áreas de conhecimento propostas pela BNCC. Na área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas tecnologias, há as trilhas de aprofundamento, nas quais são formadas por um conjunto de unidades curriculares obrigatórias e optativas que são cursadas ao longo de todo o EM, de acordo com a escolha da trilha do estudante.

Nesta pesquisa, foca-se na unidade curricular (UC) optativa *Etnobiologia dos Recursos Naturais*, que tem como objetivo, de acordo com o Currículo Oficial de Pernambuco, "Selecionar e mobilizar conhecimentos sobre os recursos naturais, importantes para a conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, utilizados pelos povos e comunidades tradicionais, com ênfase na Etnobiologia, considerando o âmbito global, regional e/ou local." (Pernambuco, 2021, p. 51). Essa UC faz parte da trilha de aprofundamento *Meio Ambiente e Sociedade*.

A Etnobiologia, relaciona a diversidade biológica e cultural, reconhecendo que diferentes culturas possuem suas próprias formas de conhecimento e manejo dos recursos naturais. Em todos esses aspectos, a valorização da diversidade biológica e cultural é um elemento fundamental para a construção de uma sociedade justa, sustentável e equitativa. Sendo assim, a Etnobiologia, abordada em contexto escolar, fomenta que as duas esferas, biológica e cultural, sejam tratadas de forma interligada a partir do conceito de diversidade biocultural (Zanc *et al.*, 2021, p. 23).

Esta pesquisa relata a experiência do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) sobre Etnobotânica na UC *Etnobiologia dos Recursos Naturais*. A SD foi desenvolvida no contexto de uma turma de 2ª série do Ensino Médio em uma escola pública estadual na cidade de Recife, PE. O objetivo geral da SD foi compreender diferentes formas de interações entre os seres humanos e não humanos,

em específico as plantas, analisando como diferentes culturas utilizam, manejam e conservam os recursos naturais ao longo do tempo.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD) SOBRE ETNOBOTÂNICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

A SD foi dividida em três momentos: *o primeiro momento* iniciou-se resgatando os objetivos da Etnobiologia. No *segundo momento*, discutiu-se o conceito de comunidades tradicionais, e, no *terceiro momento*, desenvolveu-se a temática Etnobotânica a partir de uma atividade prática.

No *primeiro momento*, foi discutido o significado de Etnoconhecimento, explicitando ser uma forma própria de um determinado grupo pensar, produzir e conservar conhecimentos. Dessa forma, quanto mais se pratica um determinado conhecimento, mais há ampliação de significados e saberes sobre diferentes objetos, fenômenos e outros. Esses conhecimentos resultam em atividades do cotidiano da comunidade e levam à preservação da tradição cultural.

Neste *primeiro momento*, os objetivos eram reconhecer que a escola e demais instituições de pesquisa e ensino não são os únicos lugares onde se produzem conhecimentos, sendo possível uma integração entre diferentes culturas tradicionais com a cultura escolar.

Destaca-se que o ensino de biologia, historicamente marcado pelo caráter científico, apresenta uma "cultura" que não se denota como a primeira cultura da maioria dos estudantes (Silva; Ramos, 2023). Desse modo, os estudantes são levados a uma apropriação de termos, técnicas, métodos e outros, que, em grande parte, pertencem

SUMÁRIO

a uma cultura externa à realidade deles, o que pode explicar possíveis dificuldades na aquisição de uma alfabetização biológica.

Pensar que há outras culturas pertencentes aos estudantes antes do contato com uma cultura científica ocidental possibilita a promoção de um diálogo intercultural. O diálogo intercultural se coloca como importante pelo fato de apoiar a investigação e compreensão de outros modos de explicar a natureza, bem como despertar a sensibilidade à diversidade biocultural.

No *segundo momento*, enfatizou-se o conhecimento tradicional produzido pelas comunidades tradicionais e como essa cultura de saberes colabora, a partir das diferentes formas de ser e existir, para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ambiental. Neste momento, o conceito de Etnoconhecimento foi resgatado para explicitar que diferentes povos, em diferentes tempos, sempre estiveram a construir um conhecimento biocultural a partir da observação da natureza e da interação com ela. Outros pontos explicitados foram as formas de produção e consumo das comunidades tradicionais, que diferem de um sistema que não respeita os limites extrativistas.

Adiante, trabalhou-se o conceito de povos tradicionais não indígenas como pertencentes a outras comunidades tradicionais que fazem uso e manejo dos recursos naturais, como as comunidades ribeirinhas e quilombolas.

A Etnobiologia, sendo definida por Baptista (2015) como uma ciência que estuda as interações entre pessoas e grupos humanos com o ambiente, numa perspectiva da sociobiodiversidade, busca, além de estudar essas interações, reconhecer e valorizar os saberes tradicionais dessas comunidades. Esses saberes tradicionais ensinam diferentes manejos da biodiversidade que contribuem para práticas mais sustentáveis. Outro ponto relevante no desenvolvimento da temática é o contato dos estudantes com diferentes formas de conservação ambiental e busca de autonomia dos povos tradicionais.

No *terceiro e último momento*, a partir de uma entrevista etnobiológica, pediu-se aos estudantes que registrassem conhecimentos e usos tradicionais de plantas por membros da comunidade escolar. Como sugerem Zanc e colaboradores (2021), essas atividades buscam incentivar o conhecimento e a valorização dos saberes tradicionais, aproximando os diferentes saberes.

Foi possível abordar conceitos da Etnobotânica, indicando a importância dessa área da Etnobiologia acerca do conhecimento da flora e seus diferentes usos: terapêuticos locais, produção de medicamentos convencionais, alimentação, ornamentação e lazer.

A atividade de entrevista etnobiológica buscou resgatar as interações entre os seres humanos e a flora, abordando diferentes utilizações, conhecimento tradicional e métodos de classificação de espécies florais. Durante a atividade, os estudantes construíram um quadro previamente estruturado com informações de diferentes espécies, seu nome popular, hábito, origem, partes utilizadas e o Etnoconhecimento em relação ao uso.

Ao final, pediu-se que cada estudante apresentasse uma das plantas sobre as quais coletou informações e elencasse sua importância biocultural na atualidade. Por fim, o professor explicou a importância da preservação das comunidades tradicionais para a manutenção de uma saúde planetária em tempos de crise climática mais evidente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SD desenvolvida sobre Etnobotânica apresentou-se como um meio de promover a valorização dos conhecimentos tradicionais e a integração entre diferentes formas de produção do saber. A SD permitiu que os estudantes reconhecessem a relevância dos

conhecimentos oriundos das comunidades tradicionais. Esse diálogo intercultural proporcionou reflexões sobre como diferentes formas de conhecimento podem coexistir e complementar-se, ampliando a compreensão da diversidade biocultural.

O reconhecimento da importância das comunidades tradicionais no manejo da natureza reforça a necessidade de políticas que respeitem e valorizem esses saberes, além de fomentar a sensibilização dos estudantes sobre a interdependência entre cultura e meio ambiente.

A sistematização das informações em um quadro organizado possibilitou um olhar mais atento sobre a relação entre as pessoas e a flora ao seu redor, contribuindo para uma formação mais ampla e sensível à diversidade cultural e ambiental.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À CAPES pela concessão de bolsa de doutorado ao primeiro e segundo autor.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, G. C. S. Um enfoque etnobiológico na formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural: estudo de caso. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 21, n. 3, p. 585-603, 2015. DOI: 10.1590/1516-731320150030005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/7wRpLf8pLGLLxQfpvBhDbLz/. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 10 mar. 2025.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes**. Currículo de Pernambuco**: etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Recife: SEE, 2021. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/523/CURR%C3%8DCULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO%20M%C3%89DIO%202021_Final.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

SILVA, L. F. P.; RAMOS, M. A. A inserção da Etnobiologia no ensino de Ciências: implicações e possibilidades. *In*: OLIVEIRA, H. M. (Org.). **Perspectivas e Reflexões sobre a Educação**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 116-129. Disponível em: https://editoralicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/355. Acesso em: 02 fev. 2025.

ZANK, S. *et al.* Diversidade biocultural na escola: fortalecendo as conexões entre a etnobiologia e a educação. **Ethnoscientia - Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology**, v. 8, n. 3, p. 108-117, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscientia/article/view/14916. Acesso em: 10 mar. 2025.

SUMÁRIO

102

Mayra de Cassya de Sousa Pereira
Mariana Tambellini Faustino
Caio de Castro e Freire

DISCUTINDO SOBRE A BIODIVERSIDADE POR MEIO DA ADAPTAÇÃO DO JOGO DIXIT

RESUMO

O ensino de biologia no Brasil tem sido tradicionalmente marcado por uma abordagem fragmentada e descontextualizada, priorizando a memorização de conceitos em detrimento da compreensão crítica. Para tornar o aprendizado mais significativo, estratégias lúdicas, como jogos didáticos, podem ser ferramentas eficazes no ensino de ciências, promovendo maior engajamento e criatividade. Neste estudo, desenvolvemos uma adaptação do jogo Dixit, denominado "Dixit - Biodiversidade", com o objetivo de explorar de maneira interativa os conceitos de biodiversidade e sua relação com questões socioambientais. O jogo foi elaborado a

partir de imagens geradas por inteligência artificial, permitindo múltiplas interpretações e incentivando os alunos a construírem narrativas reflexivas. A dinâmica favorece a participação ativa dos estudantes, possibilitando que o professor acompanhe suas concepções e estimule debates sobre temas como conservação, impactos ambientais e sustentabilidade. Dessa forma, espera-se que esta experiência lúdica promova o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes, reforçando a importância da biodiversidade no contexto educacional e na formação cidadã.

Palavras-chave: biodiversidade; jogos; ensino de ciências; lúdico.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino tradicional de biologia no país é marcado por uma abordagem fragmentada, descontextualizada e excessivamente focada na acumulação de conteúdos, priorizando a memorização de conceitos, definições e termos técnicos de forma mecânica (Santos; Martins Junior, 2023). Essa ênfase na nomenclatura técnica torna o aprendizado da biologia um processo puramente decorativo, afastando os alunos do real entendimento e interesse pela disciplina. Essa metodologia é ineficaz, pois o ensino precisa ser contextualizado, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos, com o objetivo de formar indivíduos críticos e ativos na sociedade (Oliveira *et al*., 2022).

Por isso, é essencial refletirmos sobre formas de tornar o aprendizado mais criativo e significativo, por meio de estratégias que favoreçam uma interação mais rica entre os alunos, o professor e os conteúdos da biologia. Nesse sentido, atividades lúdicas, como jogos didáticos, têm se mostrado eficazes no ensino das ciências, pois contribuem para facilitar a aprendizagem e tornam os temas mais envolventes (Neto *et al*., 2022). Diversos estudos revelam que materiais

lúdicos têm proporcionado bons resultados na aprendizagem de conteúdos biológicos (Giarola, 2024). Além disso, os jogos são ferramentas valiosas para o "desenvolvimento da criatividade, afetividade e socialização, permitindo que os alunos inventem, desenvolvam habilidades desconhecidas, façam descobertas e explorem diferentes perspectivas" (Souza, 2019, p. 41).

Optamos por desenvolver um jogo didático sobre "biodiversidade", dada a crescente relevância desse tema para a nossa sociedade. É fundamental entendermos o significado que a biodiversidade tem para nossas vidas e o papel que ela ocupa no cenário socioambiental nacional e quais impactos a exploração dos nossos recursos pode trazer para a nossa população. Em outras palavras, é preciso ter uma visão cada vez mais ampla e integrada desse tema, para exercer a cidadania de maneira efetiva, questionando manejos inadequados da biodiversidade, participando de forma ativa das tomadas de decisão que envolvem tais questões.

O termo biodiversidade é polissêmico, apresentando diversos significados, de acordo com o contexto (Dreyfus; Wal; Weelie, 1999). Dessa forma, seria responsabilidade de pesquisadores e educadores conhecer a diversidade de dimensões referentes ao termo para poder explicitá-los de forma adequada, envolvendo os aspectos biológicos, econômicos, culturais, sociais e políticos.

Além dessa extensão do conceito dentro da biologia, a biodiversidade se torna ainda mais ampla e plural quando vista sob a ótica de outras áreas, pois ela une os sistemas ecológicos aos sociais. A biodiversidade é fonte de imenso potencial de uso econômico – é a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais, e também a base para a estratégia da indústria da biotecnologia. São diversos os "produtos e serviços", fornecidos pelos ecossistemas e pelas espécies, que beneficiam a nossa sociedade e, dessa maneira, além de seus valores intrínsecos (como o valor

genético e ecológico), a diversidade biológica possui valor econômico, científico, educacional, recreativo, estético, dentre outros (Dias, 1996).

Assim, percebemos que a biodiversidade vai muito além da mera contagem de espécies de um determinado local, e deveria ter mais atenção no contexto educacional, pois é o que fundamenta as discussões envolvendo os problemas ambientais mais emergentes do nosso país. De acordo com Castro e colaboradores (2014), o ensino, quando descontextualizado e superficial, pode contribuir para a construção de uma visão fragmentada e deficitária da biodiversidade – uma visão antropocêntrica utilitarista, isenta de vínculo com as discussões sobre os problemas ambientais, e desse modo, ingênua sobre as questões conservacionistas e a gestão dos recursos naturais. É por isso que precisamos trabalhar em prol de uma visão mais crítica dos nossos jovens em formação, e para tanto, são necessários esforços, como o do presente estudo, que nos ajudem a pensar em estratégias didáticas diversificadas e criativas para abordar o conteúdo sobre biodiversidade no contexto educacional.

CONTEXTO DA ELABORAÇÃO DO JOGO *DIXIT - BIODIVERSIDADE*

A partir de uma atividade da disciplina "Escrita e Leitura da Educação em Ciências[32]" que utilizou o jogo *Dixit* para evidenciar como as pré concepções das pessoas influenciam na interpretação da leitura de imagens, pensamos em adaptar este jogo para o seu uso em uma atividade proposta por outra disciplina da licenciatura "Práticas de Ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental - PECMEF1". Esta atividade consistia em desenvolver

32 Disciplina da Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC.

um planejamento de sequência de aulas e aplicar uma das aulas para estudantes da educação básica de uma escola parceira que visitariam a UFABC[33].

A ideia para a atividade da disciplina PECMEF era promover uma breve explicação sobre o uso e a exploração da biodiversidade e, em seguida, fornecer as cartas do *DIXIT - Biodiversidade* para que os estudantes pudessem jogá-lo. Essas cartas foram geradas com o auxílio da Inteligência Artificial, a partir de comandos escritos bem detalhados, que estivessem associados com a temática *Biodiversidade - usos e exploração*. Para garantir uma aproximação com o jogo original, as imagens criadas possuem certo grau de abstração e de fantasia, de forma a permitir múltiplas interpretações dos participantes do jogo e enriquecer as possibilidades narrativas dentro do assunto estudado. Dessa forma, deve ser ressaltado que, por apresentar essas caraterísticas, as cartas não representam necessariamente a biodiversidade de forma literal e tal questão deve ser problematizada em sala de aula.

REGRAS DO JOGO

O jogo *Dixit - Biodiversidade* é um jogo que estimula a imaginação por meio de imagens abstratas. Os jogadores distribuem as cartas sem mostrá-las. A cada rodada, um narrador escolhe uma carta e dá uma dica criativa ao grupo, que pode ser uma palavra, música, som ou frase.

Depois de dar a dica, o narrador coloca a carta sobre a mesa virada para baixo (sem revelar a imagem) e em seguida, a partir da dica que foi dada, todos os demais jogadores irão selecionar, dentre as suas cartas, aquela que mais se aproxima da dica oferecida pelo

33 O grupo que aplicou a atividade foi composto por: Mayra de Cassya de Sousa Pereira, Giovanna Natali, Maria Eduarda Santana Santos, Julio Cesar Gonçalves Tizzo e Nicole Vitória Perretti Bernardes

narrador. Uma vez que todas as cartas foram colocadas viradas para baixo no centro da mesa, o narrador as embaralha e revela todas para o grupo de jogadores. Agora é o momento de tentar adivinhar qual delas é a carta "original" ou seja, a carta que o narrador tinha em mãos.

Outras regras importantes: 1.Se todos acertarem a carta original, o narrador não pontua, pois sua dica foi fácil demais; Se ninguém acertar a carta original, o narrador também não pontua, pois a sua dica foi difícil demais; 3. Os jogadores que acertarem a carta do narrador ganham pontos e podem até receber bônus pelas cartas que jogaram na mesa e foram escolhidas por outros participantes.

Na figura 1, apresentamos uma jogada hipotética do jogo *DIXIT - Biodiversidade.*

Figura 1 - Jogada hipotética do jogo *DIXIT - Biodiversidade*



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Ao utilizar o jogo como recurso didático, o professor deve observar atentamente o tipo de dica que os alunos estão usando e analisar se essas dicas fazem parte do conteúdo estudado e em que nível estão sendo aplicadas. Caso a turma seja grande, uma sugestão é solicitar que os alunos escrevam suas dicas em um papel, permitindo que esses registros sejam analisados posteriormente. Esses registros podem ser apresentados à turma para promover um

diálogo sobre o jogo e o conteúdo aprendido e ser feita a verificação de acompanhamento, conforme Anderson e Vasconcelos (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo *Dixit - Biodiversidade* é uma excelente ferramenta para estimular a criatividade, a interpretação e a reflexão sobre diversos temas, incluindo a biodiversidade e sua exploração. Ao utilizar imagens abstratas, ele permite que os jogadores construam narrativas baseadas em suas percepções e conhecimentos prévios.

No jogo adaptado, buscamos cartas que abordam questões ambientais, incentivando os alunos a refletirem sobre a relação entre humanidade e natureza. Temas como desmatamento, poluição, sustentabilidade e conservação podem ser explorados de forma lúdica e interativa, sem deixar de lado os aspectos políticos, econômicos e sociais, despertando um senso crítico nos participantes.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. da S.; VASCONCELOS, C. A. de. Concepções e práticas de avaliação da aprendizagem no ensino de Matemática. **Ensino da Matemática em Debate**. 2023

CASTRO, R. G.; MOTOKANE, M. T.; KATO, D. S. As concepções de biodiversidade apresentadas por monitores de projeto envolvendo atividades de trabalho de campo. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 6234–6244, 2014.

DIAS, B. F. S. A implementação da Convenção sobre diversidade biológica no Brasil: desafios e oportunidades. *In:* **Biodiversidade:** perspectivas e oportunidades tecnológicas. Fundação tropical de pesquisas e tecnologia TOSELLO, A., 1996.

DREUFUS, A., WALS, A. E. J., WEELIE, D. V..Biodiversity as a Postmodern Theme for Environmental Education. **Canadian Journal of Environmental Education**, 4, Summer, 1999.

GIAROLA, S. I. **Os tecidos vegetais e os mofos:** um jogo didático para o Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024.

NETO, F. F. O.; JORGE, T. S.; GARCIA, C. S.; DALZOTTO, D. P.; COSTA, J. L.; MEDINA, T. G. M.; IGANCI J. Jogos Didáticos no Ensino de Botânica: Enraizando e Batalha Algal. **Hoehnea**, v. 49, p. 1-11, 2022.

OLIVEIRA, A. P. S.; OLIVEIRA, E. T. C. C.; QUEIROZ, L. L. G.; CRUZ, R. D. M. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, 2022.

SANTOS, M. I.; MARTINS JUNIOR, A. S. A Botânica no ensino médio: análise da percepção ambiental e cegueira botânica em alunos de uma escola pública da Amazônia paraense. **Scientia Plena**, v. 19, p. 1-10, 2023.

SOUZA, L. **Uso de jogos didáticos no ensino de botânica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

103

Yuri de Oliveira Monteiro Nobre
Bruno Rafael Santos de Cerqueira

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO A PARTIR DE MONSTER HUNTER COMO UMA FERRAMENTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RESUMO

Monster Hunter é uma franquia de jogos pertencentes à empresa Capcom, é caracterizado como um jogo de fantasia e RPG e pode ser jogado em várias plataformas diferentes. Em *Monster Hunter* o conceito de classificação biológica existe, sendo os termos utilizados na classificação de monstros pelos pesquisadores presentes no próprio jogo, sendo essa classificação mais focada em características morfológicas e comportamentais da fauna. No mundo real, usamos o

sistema de classificação biológica, que também conhecemos como taxonomia. Esse sistema ajuda a identificar e entender a relação entre diferentes organismos, baseando-se em características compartilhadas. A proposta inclui a criação de materiais didáticos, na qual se observou a fauna presente no jogo que poderia ser comparada com espécies reais e a partir dessas fauna foram desenvolvidas pranchas com sua respectiva descrição anatômica, aspectos comportamentais, ecológicos e de habitat. A proposta também visa discutir questões como estratégias adaptativas e evolutivas de espécies, a partir do material didático desenvolvido.

Palavras chave: gamificação; jogos digitais; materiais didáticos.

INTRODUÇÃO

Atualmente o universo dos videogames conta com um aparato tecnológico extremamente avançado, potencializando a criação de universos fictícios e imagéticos orgânicos, onde a fantasia e a ficção científica convergem com o mundo real. Além disso, a popularidade de jogos com temática fantasiosa e que incluem temas das Ciências Biológicas vem aumentando no decorrer dos anos, resumidamente pode-se citar jogos como Pokémon, *Jurassic World Evolution*, *Hogwarts Legacy*, *Monster Hunter*, dentre outros. Todos eles possuem criaturas reais ou fictícias que possuem seu próprio bestiário ou guia de campo para que possam ser comparadas com outras criaturas dentro e fora do jogo por seus jogadores *(*Alves *et al.,* 2023*;* Nobre *et al.,* 2023*),* como é o caso de *Monster Hunter* (Figura 1).

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Figura 1 - Bestiário do jogo *Monster Hunter World Iceborne*



Fonte: Retirado do jogo. Bestiário do jogo Monster Hunter World Iceborne, (2025).

Os jogos eletrônicos contribuem para muitos fatores além da própria aprendizagem, Persich e colaboradores (2010) afirmam que tanto filmes quanto jogos são ferramentas didáticas no ensino e são classificados como Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs). A utilização dessas tecnologias no ensino pode tornar os conteúdos mais atrativos e auxiliar na aprendizagem dos mesmos, levando em consideração as múltiplas habilidades de cada aluno (Li, Polat; Bavalier, 2007; Klement, 2014; Silva, 2016).

Diversos autores citam a potencialidade do uso de criaturas fictícias como material didático para trabalhar conteúdos das Ciências Biológicas tanto na educação básica quanto no ensino superior (Santos; Silva, 2017; Alves *et al*., 2023; Nobre *et al*., 2023).

Jogos podem apresentar muitas potencialidades para fins didáticos distintos como ecologia, seleção natural, evolução, taxonomia, dentre outros. Nobre *et al*. (2023) analisaram as potencialidades dos aspectos da Paleontologia e da Geologia como ferramenta de educação em Geociências no jogo *Monster Hunter Rise Sunbreak*,

neste trabalho os autores foram capazes de identificar ferramentas valiosas para difusão do conhecimento sobre as Ciências da Terra como o conceito de fósseis e seus processos de formação, diferentes tipos de rochas, minerais e minérios.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo principal auxiliar os alunos na identificação e compreensão das características básicas dos principais grupos zoológicos, utilizando como recurso motivador os animais do universo de *Monster Hunter*. Para isso, o material aqui proposto baseou-se nas metodologias desenvolvidas e utilizadas por Santos e Silva (2021) e Alves *et al.* (2023) para utilização de animais fictícios de filmes para o ensino. A elaboração do material envolve a listagem das espécies selecionadas do jogo com suas respectivas descrições detalhadas, como: 1) aspectos morfológicos, 2) ecológicos e 3) comportamentais, aliada a pranchas com ilustrações detalhadas para melhor visualização das características das criaturas. Para a confecção das pranchas este trabalho se baseou na metodologia utilizada por Alexandre & Da-Silva (2016) que compararam as imagens das representações dos animais em jogos com esquemas anatômicos dos grupos reais aos quais se referem.

Por fim, o professor atuará através de uma mediação ativa de aprendizagem, guiando os alunos na comparação entre as criaturas do jogo e os animais reais, destacando traços anatômicos, fisiológicos e ecológicos que permitam classificá-los biologicamente.

MATERIAL DIDÁTICO PROPOSTO

Monster Hunter é uma franquia de jogos na qual o jogador assume o papel de um caçador de monstros que vive em um mundo fantástico repleto de uma rica biodiversidade. Como parte

deste universo, o jogador tem como objetivo caçar os monstros para compreender sua ecologia, proteger as pequenas vilas espalhados pelo mundo, coletar materiais e explorar a natureza ao seu redor.

A franquia continua em desenvolvimento com o surgimento de novos títulos e adição de conteúdo extra com regularidade, o jogo conta com atualmente 324 monstros catalogados, destes apenas 5 foram utilizados para a elaboração do material didático por serem as criaturas com o maior número de características morfológicas similares às espécies correspondentes reais. Todo material desenvolvido será disponibilizado em formato digital na internet para que outros educadores e pesquisadores possam utilizar este material em sala de aula e em outros espaços educativos.

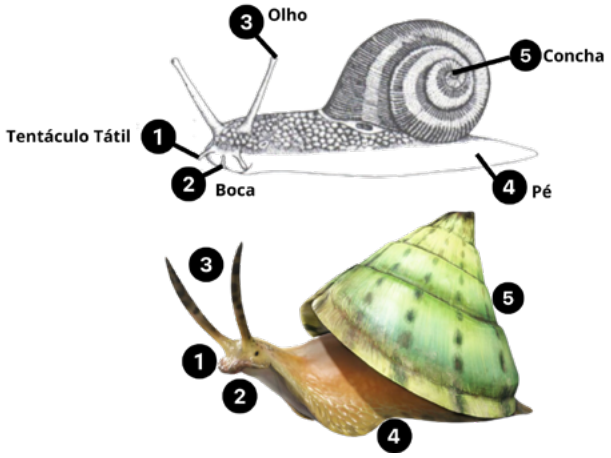
Abaixo será demonstrado como exemplo uma das pranchas que foi elaborada.

LISTA TAXONÔMICA FICCIONAL DAS ESPÉCIES

Monster Hunter Rise Sunbreak - Escuregot

Descrição anatômica: Sua fisionomia lembra a de um caracol comum. Esse pequeno molusco possui uma coloração que varia entre o amarelo e o laranja em seu corpo, além de possuir uma concha em espiral de cor esverdeada e com padrões escuros em sua grande concha, formando linhas desde a base da concha até o topo. Esse animal possui um par de olhos que se assemelham muito a antenas e um padrão colorido no centro da cabeça que lembra bastante estruturas que parecem olhos. Seus tentáculos táteis são bastante reduzidos em torno de sua boca. O pé desse pequeno molusco é muito musculoso e se estende da porção anterior até a porção posterior do animal.

Figura 2 - Bestiário do jogo *Monster Hunter World Iceborne*



Fonte: Desenho anatômico de um gastrópode modificado de Ribeiro-Costa & Rocha (2006) e imagem do Escuregot retirado da galeria da Capcom do jogo Monster Hunter Rise Sunbreak (2025).

Aspectos comportamentais e ecológicos: Esse animal é capaz de gerar fluidos que possuem propriedades curativas que são armazenados em sua concha, no entanto em casos de escassez de alimentos ele pode liberá-los e consumi-los. Quando é atacado, ele libera uma névoa de sua concha para cegar o seu atacante, como é imune à própria névoa, ele é utilizado por caçadores em campo como um meio de cura.

Habitat: É encontrado principalmente em florestas tropicais (Ruínas do Templo), no entanto, pode ser encontrado em todos os outros biomas como as Ilhas Gélidas, Planície Arenosa, Selva Inundada, Forte e na Selva. Assim como alguns caracóis do mundo real, ele parece ser bem generalista em questão de habitat.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESULTADOS ESPERADOS

A proposta tem o potencial de contribuir significativamente para o aprimoramento dos processos educativos nas aulas de Ciências e Biologia, despertando o interesse dos alunos pela zoologia, relacionando a diversidade de animais do jogo com a taxonomia e a biodiversidade do mundo real. Possibilitando posteriormente a introdução de conceitos mais complexos como ancestralidade comum e adaptações evolutivas, sempre vinculando o imaginário dos monstros a exemplos concretos da biologia. Além disso, utilizar grandes franquias de jogos comerciais pode despertar maior interesse dos discentes, além de incentivar os docentes a explorar as possibilidades pedagógicas dos games como ferramentas inovadoras para o ensino em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, G. L.; DA-SILVA, E. R. **Os moluscos presentes em Pokémon.** I Colóquio de Zoologia Cultural – Livro do Evento, Perse, 2016. 230 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312121986_Os_moluscos_presentes_em_Pokemon. Acesso em: jan. 2025.

ALVES, A. M.; FREIRE, J. F.; CALASANS, T. A. S.; SANTOS, G. R.; COELHO, A. S. A fauna de AVATAR e sua potencialidade para o ensino de Ciências Biológicas. **A Bruxa**, v. 7, n. 6, p. 78-89, 2023. Disponível em: https://www.revistaabruxa.com/_files/ugd/b05672_10711ae4fdf04d7f8f9860e48eb6a96a.pdf. Acesso em: jan. 2025.

KLEMENT, M. How do my students study? an analysis of students' of educational disciplines favorite learning styles according to Vark classification. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 132, p. 384-390, 2014. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.326.

LI, R., POLAT, U., & BAVELIER, D. Action video game playing alters early visual processing. **Visual Sciences Society**, v. 7, n. 9, p. 41-41, 2007. https://doi.org/10.1167/7.9.41.

PERSICH, G. D. O., SCHEID, N. M. J., HILGERT, M. R. O cinema como recurso didático: utilizando o filme "Avatar" em aulas de biologia. **SBEnBIO,** v. 01, p. 3300-3308, 2010. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/C124.pdf. Acesso em: jan. 2025.

NOBRE, Y. O. M.; COSTA, P. R.O.; MOTA, I. Aspectos da Paleontologia e Geologia em MONSTER HUNTER como ferramenta de educação em Geociências. **A Bruxa**, v. 7, n. 11, p. 143-154, 2023. Disponível em: https://www.revistaabruxa.com/_files/ugd/b05672_9a030c4906574c42ac95bdbe7956f1cc.pdf. Acesso em: jan. 2025.

RIBEIRO-COSTA, C.S.; ROCHA, R.M. **Invertebrados:** manual de aulas práticas. Editora Holos, Ribeirão Preto, 2006.

SANTOS, W.J. & SILVA, I.P. Potencialidades do filme de ficção Avatar para a alfabetização científica dos sujeitos no contexto da educação básica. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 28, p. 51-63, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i28.5290

SILVA, S. S. **Jogos Eletrônicos:** contribuições para o processo de aprendizagem. 2016. 29 f. Trabalho de Conclusão Curso - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1889/1/SSS22062016. Acesso em: jan. 2025.

SUMÁRIO

104

Vinícius dos Santos Silva
André Santachiara Fossaluza
Thiago Marinho Del Corso

A CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
EXPERIÊNCIAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo compartilhar uma experiência de curricularização da extensão em um curso de graduação; no caso, a licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). A Resolução CNE/CES nº 07/2018, define princípios e diretrizes para integrar a Extensão Universitária à matriz curricular dos cursos de graduação no Brasil, promovendo uma formação acadêmica baseada na valorização da

pessoa humana.A Extensão Universitária é um processo interdisciplinar que conecta instituições de ensino superior à sociedade, promovendo transformação educacional, cultural, científica e tecnológica.. A partir desse processo, o trabalho surge com os objetivos de conectar os(as) licenciandos(as) do curso de Ciências Biológicas e a Escola Estadual (EE) "João Queiroz Marques". A ação beneficia licenciandos(as), proporcionando experiência na futura área de atuação, e estudantes da escola, com um aprendizado enriquecedor, além de fortalecer a relação de aproximação da universidade com o seu entorno. As atividades culminaram com a organização e realização de uma Mostra Científica e de Sequências Didáticas (SD) e foram mediadas por um estudante de graduação, bolsista, que atuou em diálogo próximo com os docentes responsáveis.

Palavras-chave: Extensão Universitária; curricularização; escola; diálogo; formação de professores.

INTRODUÇÃO

A Extensão Universitária integra diversas áreas do conhecimento para promover uma interação transformadora entre a universidade e sociedade, articulando ensino, pesquisa e aplicação contínua do conhecimento (UNESP, 2021; FORPROEX, 2012). Assim definida, a Extensão Universitária denota uma postura da Universidade na sociedade em que se insere. A Política Nacional de Extensão Universitária (PNEU) descreve as atividades extensionistas a partir de 5 diretrizes, que devem orientar a formulação e implementação das ações de Extensão, são as seguintes: "(1) Interação Dialógica; (2) Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade; (3) Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão; (4) Impacto na Formação do Estudante; e (5) Impacto e Transformação Social (FORPROEX, 2012, p. 29)".

> A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade,

> docentes e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequências a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional, a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade. Além de instrumentalizadora deste processo dialético de teoria/prática, a Extensão é um trabalho interdisciplinar que favorece a visão integrada do social. (FORPROEX, 1987 *apud* PNEU, 2012).

O processo de Extensão Universitária na UNESP tem como fundamentação os artigos descritos por Paulo Freire em sua obra Extensão ou Comunicação (Freire, 2022), sendo um processo dialógico, onde o sentido das atividades extensionistas esteja baseado na troca de saberes. Nesse ínterim, muito recentemente se iniciou o processo de curricularização da Extensão Universitária. De acordo com Artigo 1º, da Resolução UNESP n. 41/2021, que ressalta como as Atividades Curriculares de Extensão Universitária (ACEU):

> A Curricularização da Extensão Universitária é o processo de inserção de atividades de extensão universitária na matriz curricular dos cursos de Graduação, na forma de componente curricular, compreendido como o conjunto de atividades formativas que articulem ensino, pesquisa e extensão, de natureza dialógica, interdisciplinar e interprofissional, que possibilitem a geração e o compartilhamento de conhecimentos científicos e tecnológicos e a imersão real do graduando na sociedade (UNESP, 2013).

A UNESP incluiu 10% da carga horária em ações extensionistas obrigatórias, com cada curso definindo sua implementação nos Projetos Político-Pedagógicos (PPP). No curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) do IBB, câmpus de Botucatu, recorte deste relato, o formato escolhido foram os Projetos Articulados de Extensão Universitária (PAEX), num total de três, com diferentes recortes temáticos: *PAEX 1: Origem do Universo e da Vida* com

nove créditos (135h); *PAEX 2: Saúde, Bem-Estar e Sociedade* com sete (105h) e *PAEX 3: Biodiversidade no Antropoceno e Educação Ambiental* com nove (135h).

OBJETIVO

Considerando o recente processo de curricularização da extensão descrito acima, este trabalho tem como objetivo compartilhar uma experiência desse processo em um curso de graduação; no caso, a licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) da UNESP.

ATIVIDADES REALIZADAS

O recorte deste trabalho inicia-se em 2024, englobando o segundo ano de atividades acadêmicas relacionadas à curricularização da Extensão Universitária nos cursos de graduação do IBB; abordamos as ações vinculadas ao PAEX 1 realizadas junto ao curso de graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura), oferecido no período noturno. O PAEX 1, na turma de primeiro ano, está vinculado à disciplina "*Projeto Integrador I: Matéria e Energia*" e com participação das disciplinas: *Fundamentos Históricos, filosóficos e Sociológicos da Educação, Bioquímica Geral*. Com a turma de segundo ano está vinculado à disciplina "*Projeto Integrador 2: Terra e Universo*" e com participação das disciplinas: *Geologia, Histologia, Sistemática Biológica, Didática I, Bioestatística, Didática II, Projeto Integrador II, Morfologia Vegetal e Genética Molecular*".

O ponto de partida foi uma relação de parceria já estabelecida em 2023 com a Escola Estadual (EE) João Queiroz Marques, localizada no distrito de Rubião Júnior, em Botucatu/SP, localizada

no entorno do campus universitário. O planejamento envolveu reuniões no primeiro semestre de 2024 para definir metodologia, logística e cronograma junto à direção e vice-direção da escola. Simultaneamente, houve articulação com docentes do PAEX 1 e a inserção gradual de um estudante bolsista. Este relato foca na análise do bolsista, sob orientação dos coordenadores do PAEX 1.

O bolsista deu início às suas atividades analisando os principais documentos normativos: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Currículo Paulista, Projeto Político Pedagógico do curso de Ciências Biológicas e os Planos de Ensino das disciplinas do curso que são participantes do PAEX. Na disciplina de Didática I, os licenciandos conheceram o Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA) e os materiais do Centro de Materiais Didáticos para criar um plano de aula, integrando o Currículo Paulista e as disciplinas participantes do PAEX I. No segundo semestre, na disciplina Projeto Integrador II (PI-II) os licenciandos foram apresentados a Alfabetização Científica (AC), seus eixos estruturantes (Sasseron e Carvalho, 2011) e o que consiste uma Sequência Didática (Zabala, 1998; Giordan, *et al*, 2012). O estudante bolsista, apesar de fazer parte dessa turma, não foi integrante de nenhum dos seis grupos, mas atuou como orientador, junto com o docente, na elaboração de todas as SDs.

As seis SDs ocorreram em três sextas-feiras durante o horário proposto de aula com troca de grupos de licenciandos, permitindo que cada aluno da EE "João Queiroz Marques" acompanhasse duas por dia. O bolsista criou cartazes com os temas, que foram impressos e fixados nos murais para a escolha antecipada dos estudantes, com os seguintes temas: (1) Explorando um mar de espécies Marítimas à beira da extinção, (2) Manual do planeta terra, (3) A célula animal e vegetal, (4) Evolução das espécies, (5) Impactos Antrópicos no meio ambiente e (6) Uma viagem pela evolução da terra; e ao final de cada aula, eles responderam um questionário para que os licenciandos avaliassem e aprimorassem suas atividades.

O PAEX I da turma de licenciatura em Ciências Biológicas do primeiro ano resultou na organização de uma Mostra de Ciências, realizada também na EE "João Queiroz Marques". A construção dos aparatos de exposição contou com amplo apoio do estudante bolsista. Incluso este, no início da disciplina "*Projeto Integrador 1: Matéria e Energia (PI-1)*" ministrou, a convite do docente, uma aula sobre a relação entre os documentos normativos apresentados e os materiais do acervo do DCHCNA e conduziu a "*Oficina pedagógica: mãos à didática*". A aula orientou os licenciandos na criação de materiais para a Mostra Científica, com suporte do estudante bolsista. Em PI-1, houve uma pré-Mostra para apresentação entre os licenciandos e a turma do segundo ano, que atuou como avaliadora na Mostra de Ciências. Para prepará-los, o estagiário bolsista e o docente de PI-1 discutiram com a turma a importância e a responsabilidade desse papel e apresentaram um instrumento avaliativo, elaborado por eles[34].

Na Mostra de Ciências, cada grupo de licenciandos(as) ficou alocado em um estande, com os seguintes temas: (1) Extração do DNA do Morango e do Kiwi; (2) A Fotossíntese; (3) Ciclo do Nitrogênio; (4) Evolução do Modelo Atômico e Formação de Moléculas; (5) A Casa Sustentável; (6) Bioembalagens: uma Alternativa Sustentável; (7) Como A Radiação está presente no nosso dia a dia; e (8) Descobrindo Reações Químicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada configura-se como uma possibilidade interessante para a curricularização da extensão, uma vez que a Mostra de Ciências e as Sequências Didáticas materializaram a articulação entre a escola básica – representada por seus alunos,

34 Link do Formulário Avaliação da Mostra de Científica: https://forms.gle/h5t8qbXHFNFo94Z4A

docentes, gestores e demais atores – e a universidade, expressa pelos licenciandos, pelas diversas disciplinas e pelos professores. A parceria com a EE "João Queiroz Marques" fortaleceu a formação dos licenciandos por meio de práticas pedagógicas, destacando a importância da abordagem dialógica para a docência e o aprimoramento das ações extensionistas.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos aos professores das disciplinas participantes do PAEX, pelo apoio na discussão dos projetos, também à escola parceira pela colaboração, liberdade na execução e fornecimento de refeições após as aulas. Agradecemos à professora Eliana Cordeiro Curvêlo pelo papel essencial no projeto, a Guilherme da Silva Souza e Wanderley Inocêncio pelo apoio no DCHCNA, e aos professores Flavia Karina Delella, Wílson de Mello Júnior e Marcela de Moraes Agudo pela contribuição fundamental para a realização do PAEX 1.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS (FORPROEX). **Política Nacional de Extensão Universitária**. Florianópolis: UFSC, 2012. Disponível em: https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP). **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado e Licenciatura**. 2022. Disponível em: https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/graduacao/cienciasbiologicas/ppp_cbiologicas_bac_lc_ibb-19-11-2022.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP). **Guia de Curricularização da Extensão Universitária.** 2021. Disponível em: https://www2.unesp.br/Home/proex/curricularizacao/guia_curricularizacao.pdf. Acesso em: 22 fev. 2025

FORPROEX - **ENCONTRO DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS**, 1987, Brasília. Conceito de extensão, institucionalização e financiamento. Disponível em: http://www.renex.org.br/documentos/Encontro-Nacional/1987-I-Encontro-Nacional-do-FORPROEX.pdf. Acesso em: 7 mar. 2025.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática**. Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/giordan_guimaraes-redefor-sd-2012.pdf. Acesso em: 7 mar. 2025.

RANDLER, Christoph *et al*. Reliability and validation of a short scale to measure situational emotions in science education. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 6, n. 4, p. 359-370, 2011. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ959424.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo Paulista**. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo - UNDIME. São Paulo: SEDUC, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172. Acesso em: 10 jul. 2025.

SUMÁRIO

105

Fausto de Oliveira Gomes
Martha Marandino

A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO COMO PERSPECTIVA PARA DIFERENCIAR AS TIPOLOGIAS DAS PRÁTICAS ESCOLARES REALIZADAS FORA DO AMBIENTE ESCOLAR

RESUMO

Este trabalho, derivado de minha pesquisa de mestrado, apresenta a Teoria Antropológica do Didático (TAD) como uma ferramenta para diferenciar tipologias de práticas escolares realizadas fora do ambiente escolar.

Atividades como estudos do meio, saídas pedagógicas, trabalhos de campo, aulas de campo e excursões pedagógicas são amplamente utilizadas no contexto educacional, mas essa diversidade de termos implica diferentes objetivos, enfoques e formas de organização. Durante a pesquisa, essa variação terminológica se mostrou recorrente, indicando a necessidade de um referencial que permita identificar as diferenças pedagógicas e institucionais que caracterizam essas práticas. A TAD oferece subsídios para essa análise, especialmente por meio dos níveis de codeterminação didática, que possibilitam examinar como as intenções educativas, os conteúdos abordados e os contextos institucionais influenciam a estruturação dessas atividades. Além de organizar os conteúdos de ensino, esses níveis também delimitam os tempos e espaços do ensinar, compondo a noosfera da prática docente. Esse olhar favorece um esforço de sistematização, promovendo maior clareza conceitual na distinção entre essas práticas e contribuindo para uma categorização mais precisa nos estudos da área.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático (TAD), Estudo do Meio, Aula de Campo, saídas pedagógicas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu da necessidade identificada em minha pesquisa de mestrado de lidar com diversas tipologias utilizadas para descrever práticas escolares que acontecem fora do ambiente escolar. Atividades como estudos do meio, aulas de campo, excursões, trabalhos de campo e visitas pedagógicas são termos amplamente empregados, mas os tipos de atividades aos quais eles se referem variam nos contextos em que são aplicados (Rocha; Salvi, 2011). Essa variação gera uma nomenclatura imprecisa, dificultando tanto a sistematização dessas atividades pelas instituições quanto a busca por trabalhos que discutem suas especificidades. Faz-se necessário, portanto, distinguir e definir essas práticas a partir das

instituições que as sustentam e das atividades que são relacionadas a cada uma delas. Nesse sentido, a Teoria Antropológica do Didático (TAD) (Chevallard, 2012) oferece um arcabouço que possibilita uma diferenciação dessas práticas levando em conta os tempos e espaços em que ocorrem as diferentes atividades fora do ambiente escolar, como são planejadas e os agentes relacionados à sua execução e implementação.

A TAD analisa a organização do saber escolar a partir de condicionantes institucionais que determinam o que e como se ensina. Esses condicionantes definem os níveis de codeterminação didática envolvidos nas práticas escolares (Artigue, Winslow, 2010). Em paralelo, levamos em consideração o conceito de noosfera[35] para compreender como essas práticas são orientadas ou influenciadas por referências institucionais e culturais diversas (Bosch; Gascón, 2015).

Os níveis de codeterminação didática consideram que o ensino não ocorre de maneira isolada, mas é condicionado por diferentes instâncias institucionais hierarquicamente relacionadas. No modelo proposto por Chevallard (2012), os níveis de Civilização, Sociedade e Escola oferecem o contexto social e político no qual cada uma das escolas irá organizar seu currículo e suas práticas. O nível de Pedagogia está diretamente relacionado às escolhas políticas e pedagógicas de cada instituição de ensino e os níveis de Disciplina, Domínio, Setor, Tema e Assunto estão mais relacionados à prática docente, sendo que cada nível determina possibilidades e restrições de decisões para os níveis seguintes (Chevallard, 2012). Essa organização permite compreender como fatores externos e internos à escola influenciam a organização do ensino e das práticas docentes, incluindo aquelas realizadas fora da escola.

35 Noosfera é o conjunto de sujeitos e instituições que determinam o que se ensina, quando se ensina e, em alguns casos, como se ensina cada conteúdo em uma determinada instituição de ensino.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A distinção entre as diversas práticas e atividades que ocorrem fora da escola não é somente terminológica, mas indica os fatores institucionais, curriculares e epistemológicos que influenciam a concepção e execução dessas ações em cada instituição. A definição dos termos associados a cada tipologia foi feita a partir da leitura e análise de trabalhos acadêmicos que exploram essa temática e sistematizadas em um documento que possibilitou a elaboração da síntese apresentada no Quadro 1. A partir da sistematização das características associadas a cada uma dessas práticas foram identificadas informações que indicassem a aproximação delas com os níveis de codeterminação didática da TAD.

O Estudo do Meio, por exemplo, é uma prática interdisciplinar que articula diferentes saberes e envolve etapas de planejamento prévio, atividades em campo e reflexões posteriores realizadas na escola (Pontuschka, 2009). Ou seja, é uma prática de ensino que envolve agentes responsáveis pela elaboração do e de eventos que necessitam o envolvimento de docentes, tempos e espaços para além da sala de aula e da grade curricular. Já as aulas de campo são caracterizadas como atividades vinculadas diretamente a conteúdos curriculares específicos, sem necessariamente apresentar uma estrutura interdisciplinar (Barbosa; Neto, 2010), portanto estão mais próximas dos níveis de organização ocupados por coordenadores de área e professores. Níveis inferiores àquele ocupado pelos Estudos do Meio.

Utilizando a mesma lógica de análise, excursões ou passeios pedagógicos costumam ser empregados para saídas da escola organizadas com fins educativos, mas que nem sempre estão integradas ao planejamento curricular e, em alguns casos, ocorrem sem a participação direta dos docentes (Oliveira; Cardoso, 2019). Os trabalhos ou práticas de campo têm um caráter inclinado à coletas de

dados, experimentos ou observações realizadas durante o campo (Azambuja, 2002; Justen, 2010) e as visitas técnicas são atividades direcionadas à observação de processos específicos (Furlan; Trentin, 2024). Dessa forma identificamos que essas práticas contém, nos trabalhos analisados, características que permitem relacioná-las a alguns dos níveis de codeterminação didática da Teoria.

Quadro 1 - Comparação entre as tipologias consideradas, os contextos em que são utilizados segundo os referenciais utilizados e os níveis de codeterminação identificados a partir das descrições e significados das práticas associadas a cada tipologia

Termo	Contexto de Utilização	Nível de Codeterminação
Estudos do Meio	Prática interdisciplinar que inclui etapas de planejamento, execução em campo e análise/reflexão posterior.	Pedagogia / Disciplina
Aulas de Campo	Aulas realizadas em locais externos ao ambiente escolar, diretamente relacionadas aos conteúdos programáticos.	Disciplina / Domínio
Atividades ou Trabalhos de Campo	Atividades práticas realizadas no ambiente externo, como coletas de dados, observações ou experimentos.	Domínio / Setor
Visitas Técnicas	Atividades específicas para observar e entender processos industriais, culturais ou científicos.	Tema / Assunto
Excursões Pedagógicas	Saídas organizadas com fins educativos e/ou recreativos, mas sem necessariamente integrar o planejamento curricular.	Assunto

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Rocha e Salvi (2011) apontam que a grande dificuldade não está apenas na variedade de termos, mas na sobreposição de significados. Alinhados a essa leitura, escolhemos o termo "tipologias", e não "terminologias", porque a análise precisa ir além da simples nomeação das práticas, mas sim uma distinção entre seus significados, considerando seus propósitos educacionais, inserção institucional e formas de organização curricular. A tipologia educacional possibilita uma compreensão mais clara das diferentes abordagens de ensino,

favorecendo a comunicação entre pesquisadores e educadores (Ribeiro; Fernandes, 2017). A opção, portanto, do conceito de tipologias permitiu uma análise da realização dessas práticas que supera a categorização terminológica e possibilita, enfim, uma compreensão mais clara de suas especificidades dentro do contexto educacional.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao adotar a TAD como referencial teórico e instrumento de análise das práticas pedagógicas, foi possível compreender como as atividades escolares realizadas fora da escola ocupam diferentes posições no sistema de ensino, a depender de sua concepção e implementação. O Estudo do Meio situa-se no nível de "Pedagogia" quando estruturado como um projeto interdisciplinar integrado ao currículo. Nessa perspectiva, sua realização não se limita a uma abordagem disciplinar tradicional, mas envolve uma organização pedagógica diferenciada, na qual as práticas e investigações realizadas não seguem a mesma organização que o currículo tradicional elaborado pela escola para as atividades em sala de aula.

Práticas como excursões e visitas técnicas são comumente integradas à organização pedagógica tradicional das escolas e acontecem pontualmente relacionadas ou não a um assunto específico de determinado componente curricular, portanto essas atividades ocupam os níveis mais baixos de codeterminação didática, como Tema ou Assunto, pois podem ser conduzidas pelos professores dentro de seu planejamento e do calendário escolar, sem necessariamente exigir uma organização pedagógica e institucional mais ampla.

Durante a exploração dos trabalhos acadêmicos que compõem a base de dados dessa investigação ficou evidente que os Estudos do Meio e os Trabalhos de Campo possuem uma estrutura

mais sólida e que foram alvo de discussões e análises em uma maior quantidade de pesquisas. Sendo que os Estudos do Meio foram os únicos que apresentaram características que dialogam com o nível de Pedagogia da TAD, a partir disso podemos pensar que as demais tipologias, por ocuparem níveis de codeterminação inferiores, também podem estar presentes durante a realização de um Estudo do Meio, da mesma forma que disciplinas e assuntos estão presentes em organizações pedagógicas tradicionais.

Assim, uma escola que organiza um Estudo do Meio para uma cidade histórica pode organizar as atividades e visitas realizadas em campo em áreas de interesse diferentes (aspectos sociais, econômicos e ambientais, por exemplo), cada uma representando um Trabalho de Campo diferente, com visitas técnicas a locais específicos, coleta de diferentes tipos de dados e aulas de campo sobre temas inerentes à essas áreas.

Ao considerar os níveis de codeterminação na diferenciação das tipologias utilizadas nas atividades realizadas fora da escola, foi possível diferenciar práticas frequentemente tratadas de forma indistinta nas escolas, oferecendo, assim, mais um referencial para pesquisas sobre o ensino básico fora do ambiente escolar. Essas práticas, por fim, ocupam níveis que variam conforme sua inserção institucional, evidenciando um sistema no qual diferentes abordagens coexistem e são reflexos de escolhas pedagógicas próprias de cada instituição e de seus docentes.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M., e WINSLØW, C. International comparative studies on Mathematics education: A viewpoint from the Anthropological theory of didactics. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 31, n. 1, p. 47–82, 2010.

AZAMBUJA, L. D. Trabalho de campo e ensino de Geografia. **Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 54, p. 181-198, 2002.

BARBOSA, M. E. S.; NETO, F. O. L. O ensino de geografia na educação básica: uma análise da relação entre a formação do docente e sua atuação na geografia escolar. **Geosaberes:** Revista de Estudos Geográficos, v. 1, n. 1, p. 23-45, 2010.

BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudiar matemáticas**. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Barcelona: Editorial UAB, 2015.

CHEVALLARD, Y. Teaching mathematics in tomorrow's society: a case for an oncoming counter paradigm. *In:* **INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION**, 12, 2012, Seoul, Korea. Seoul, Korea: jul. 2012.

FURLAN, A. R.; TRENTIN, R. Trabalho de campo e sua aplicabilidade em bacia hidrográfica e os componentes do relevo na educação básica: formas e processos. **Revista Geomorfologia**, 2024.

JUSTEN, R. **Trabalhos de campo na disciplina Geografia:** um olhar sobre a educação básica em Ponta Grossa (PR). 2010.

OLIVEIRA, R. R. S.; CARDOSO, I. S. Educação ambiental e análise dos ecossistemas de manguezais com alunos da educação básica. **Geografia Ensino & Pesquisa**, 2019.

PONTUSCHKA, N. N. **Para ensinar e aprender geografia**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

RIBEIRO, E. H.; FERNANDES, A. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 1-20, 2017.

ROCHA, M. A.; SALVI, R. F. As diferentes tipologias envolvendo as saídas a campo na área de ensino de ciências. *In:* **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

106

Julia Perez Neves
Alessandra Miguel Kapp

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA:
DOS IDEAIS NEGACIONISTAS AO DESENVOLVIMENTO DE UMA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL CRÍTICA

RESUMO

Esta pesquisa, fundamentada na Educação Científica Crítica (ECC), teve como objetivo analisar como as práticas de ensino discutidas em Encontros Formativos podem mobilizar os saberes dos professores em formação, alinhando-se às demandas de uma educação ambiental crítica. A metodologia, de abordagem qualitativa, foi estruturada da seguinte forma: i) identificação, na literatura, de elementos essenciais para a construção de práticas de ensino fundamentadas na ECC; ii) elaboração

de práticas pedagógicas a partir de temas ambientais emergentes na região de Barretos, promovendo um diálogo mais próximo da realidade dos licenciandos em Ciências Biológicas; iii) implementação dos Encontros Formativos, considerando os estágios supervisionados obrigatórios e a abordagem da não neutralidade da ciência, submetendo-os ao eixo de Produção de Ciência e Tecnologia (C&T) de uma Ferramenta Avaliativa; iv) avaliação das práticas desenvolvidas. A pesquisa evidenciou que a mobilização de saberes em categorias como Fake News e Negacionismo, Visão da Ciência e Pertencimento fortalece a construção de um pensamento crítico e reflexivo, permitindo uma compreensão mais aprofundada sobre o impacto das narrativas midiáticas na sociedade, diante dos desafios contemporâneos.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; práticas de ensino; Encontros Formativos; não neutralidade.

INTRODUÇÃO

A educação brasileira enfrenta desafios devido a metodologias tecnicistas que distanciam o conhecimento da realidade, enquanto uma abordagem crítica e emancipatória busca promover a construção social do conhecimento (Borba; Andrade; Selles, 2019).

No entanto, fanatismos e distorções científicas reforçam a necessidade de uma educação politicamente engajada (Roso; Auler; Delizoicov, 2020), nesse sentido, a Educação Ambiental Crítica é essencial na formação de professores de ciências e biologia, incentivando práticas reflexivas e socialmente responsáveis (Guimarães, 2004; Lima, 2009). Entretanto, a desinformação desafia a produção científica e a verdade objetiva (Selles, 2018).

Nesse contexto, é crucial reconhecer a ciência como uma construção social e fomentar uma educação crítica que desenvolva o pensamento reflexivo e o engajamento político (Rathsam, 2021;

SUMÁRIO

Hodson; Hodson, 1998). A formação cidadã exige projetos educacionais alinhados a um contexto social coletivo (Carvalho, 2004). Assim, a educação se torna mediadora na construção de uma sociedade mais justa e sustentável (Gatti, 2020). Esta pesquisa analisa como as práticas dos Encontros Formativos mobilizam os saberes dos professores em formação, utilizando a Ferramenta Avaliativa de Educação Científica Crítica (FACTS) para avaliar práticas desenvolvidas durante os encontros com os licenciando.

METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa baseada na Análise de Conteúdo de Bardin (2016) para explorar aspectos fundamentais da educação científica crítica e reflexiva. Para sustentar a fundamentação da pesquisa, utilizamos a Ferramenta Avaliativa Ciência, Tecnologia e Sociedade (FACTS), estruturada em três eixos: Ensino/Aprendizagem, Visão/Produção de Ciência e Tecnologia, e Cidadania/Ação (Freitas *et al.*, 2022).

Dessa forma, foi realizada uma revisão bibliográfica, que apresenta práticas de ensino e experiências didáticas de ciência e biologia que dialogam com a Educação Ambiental Crítica, e a seleção dessas práticas foi baseada em temas ambientais sustentados em ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico que permitam um diálogo maior com a realidade dos estudantes.

Para identificar os saberes dos alunos e relacioná-los com suas realidades, utilizamos três instrumentos: (i) o **Questionário I (Q1)**, para levantamento de saberes prévios; (ii) o **Questionário II (Q2)**, para identificar os saberes construídos após os Encontros Formativos; e (iii) a análise de atividades nas quais os alunos puderam expressar suas opiniões durante os Encontros Formativos.

SUMÁRIO

PRÁTICAS DESENVOLVIDAS

Para avaliar as práticas de ensino dos Encontros Formativos com a Ferramenta Avaliativa de ECC (FACTS), identificamos demandas prévias dos licenciandos por meio do Questionário 1 (Q1).

PRIMEIRO ENCONTRO FORMATIVO

A principal demanda emergente foi a necessidade de trabalhar a perspectiva da não neutralidade da ciência, especialmente em sua relação com a tecnologia e a educação científica. Diante dessa necessidade, o Primeiro Encontro Formativo foi estruturado nas categorias de **Fake News e Negacionismo**, utilizando notícias relacionadas às demandas ambientais de Barretos. Entre elas, destacam-se: "Incêndios em rodovias complicam chegada do público à Festa do Peão de Barretos" (G1, 23/08/2024) e "Prefeita decreta situação de emergência devido a incêndios" (Jornal de Barretos, 15/10/2024).

Além disso, a perspectiva **Crítico-Transformadora** foi incorporada, relacionando elementos do cotidiano e das dinâmicas sociais ao processo formativo, juntamente dessas notícias, que possibilitaram o diálogo com a realidade dos estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas. Sustentado por Santos (2009), esse processo evidencia que a experiência prévia dos alunos se transforma à medida que enfrentam conflitos na construção de sua identidade como futuros professores.

Além disso, a abordagem da **Visão de Ciência**, estimulou a ruptura com paradigmas ideológicos por meio da análise crítica das notícias, considerando suas intenções, contextos e interesses. Essa análise promoveu uma reflexão que permitiu aos participantes reconhecer, dentro dos discursos, as diferentes instâncias **sociais, políticas, econômicas e ambientais**, evidenciando como

essas dimensões interagem e influenciam a produção e disseminação de informações.

SEGUNDO ENCONTRO FORMATIVO

No Segundo Encontro Formativo partimos das experiências de estágio, e dos conhecimentos sobre Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trabalhando com mapas interativos que pudessem elucidar a compreensão da ciência e tecnologia na análise crítica da disseminação de notícias, veiculadas, principalmente, nas redes sociais, nas temáticas socioambientais e de crises climáticas.

Juntamente com a categoria **Pertencimento**, que foi trabalhada com uma dinâmica em que os alunos foram convidados a buscar, fora da sala, um elemento que representasse sua conexão com o ambiente. A atividade gerou discussões sobre a tendência humana de se perceber como externo ao meio ambiente, em vez de parte integrante dele.

CATEGORIAS E SUAS FUNÇÕES

Ao adotar essas abordagens, buscamos promover reflexões críticas que vão além da análise de conceitos isolados, incentivando práticas que compreendam o impacto da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo e nas dinâmicas sociais. Essas análises foram categorizadas e sistematizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Quadro de categorias

Categorias	Função
Fake News e Negacionismo	Formação crítica que capacite professores e estudantes a identificarem e questionarem informações falsas e negacionistas, com impacto direto na percepção da ciência e no combate à desinformação

Visão da Ciência	Compreensão de que o conhecimento científico é uma prática contextualizada, permeada por valores sociais, culturais e políticos, e ressaltando a importância de desenvolver saberes que alinhem a prática pedagógica às demandas da sociedade contemporânea
Crítico Transformadora	O tempo didaticamente estruturado e as experiências pedagógicas podem favorecer uma prática reflexiva e transformadora, contribuindo com construção da identidade.
Pertencimento	Relacionado tanto à identidade e à construção do papel docente quanto à integração coletiva de saberes na prática pedagógica. Essa perspectiva é relevante no combate à disseminação de notícias falsas.

Fonte: Própria autora [s.d.]

CONCLUSÃO

A pesquisa analisou como as práticas de ensino nos Encontros Formativos mobilizam saberes de professores em formação para uma educação ambiental crítica. A abordagem destacou a prática como um espaço transformador, promovendo discussões sobre a não neutralidade da ciência e tecnologia, a construção do conhecimento e sua relação com a sociedade. Além disso, os critérios adotados possibilitaram uma compreensão aprofundada do impacto das narrativas midiáticas, incentivando reflexões críticas diante dos desafios contemporâneos.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

A todos que participaram, direta ou indiretamente, do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo meu processo de aprendizado, em especial a minha orientadora, professora doutora Alessandra Miguel Kapp e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, R. C. do N.; ANDRADE, M. C. P. de; SELLES, S. E. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no brasil: inquietações e reflexões. **Revista Artes de Educar**, v. 5, p. 144-162, 2019.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental Crítica:** nomes e endereçamentos da educação. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA. Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 13-24. Disponível em: https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Contin uada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro_ieab.pdf#page=67. Acesso em 04 dez. 2023. 25. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2011.

FREITAS, D., SANTOS, M., PIERSON, A. H. C. e CALAFELL, G. FACTS: uma ferramenta CTS para avaliação de processos e produtos na educação científica**.** v. 17, n. 51 p.179-202. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS, 2022.

GATTI, B. A. **Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia**. v. 34 n.100 p. 29- 42. Estudos Avançados, 2020.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. *In*: Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34. Disponível em: https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Co ntinuada/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental/livro_ieab.pdf#page=67. Acesso em 05 dez. 2023.

LIMA, G. F. da C**. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis**. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, Brazil, 2009. Acesso 12/23: SciELO - Brasil - Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis.

RATHSAM, L. **Negacionismo na pandemia: a virulência da ignorância**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Cultura e Sociedade. 14 abr. 2021. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2021/04/14/negacionismo- na-pandemia-virulencia-da-ignoranci

ROSO, C. C.; AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Democratização em processos decisórios sobre CT**: o papel do técnico. v. 13, n. 1, p. 225–249. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2020.

SANTOS, M. dos. **Os saberes docentes de licenciandos e a busca da identidade profissional**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

SELLES, S. L. E. A BNCC e a Resolução CNE/CP n. 2/2015 para a formação docente: a "carroça na frente dos bois". **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 35(2), 337-344.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

107

Juliane Barros da Silva
Iderlan de Souza Santana
Itamar Soares Oliveira
Martha Marandino

O MUSEU ZABELÊ E O RESGATE DAS RELAÇÕES BIOCULTURAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA – PI

RESUMO

Os museus comunitários proporcionam a construção de autoconhecimento coletivo, estimulando a reflexão crítica, a criatividade e a memória de uma comunidade. Neste trabalho analisamos o discurso expositivo do Museu Zabelê, localizado em São Raimundo Nonato, Piauí. O espaço apresenta a cultura e saberes tradicionais da comunidade do antigo Zabelê, reassentada em outro local do território após a criação do Parque Nacional da Serra da Capivara. A exposição narra as vivências, práticas de subsistência e

conexão com o território praticadas pelo antigo povoado. A análise dos textos da exposição foi realizada por meio do método da análise temática, observando as relações socioambientais e bioculturais apresentadas em sua narrativa. Os resultados evidenciaram códigos que expressam relações homem-natureza, evidenciando temas que expressam "Relações Sustentáveis com a Natureza" e "Bioculturalidade e Identidade Local". Assim, o Museu Zabelê busca resgatar o conhecimento sobre as práticas da comunidade do antigo Zabelê, patrimonializando o conhecimento biocultural por meio de sua exposição, restabelecendo as relações com o território e fortalecendo a identidade cultural da comunidade.

Palavras-chave: educação; museus comunitários; discurso expositivo; decolonialidade; museologia social.

INTRODUÇÃO

As décadas de 1960 e 1970 testemunharam o crescimento da museologia comunitária e dos ecomuseus como um movimento fortemente influenciado por forças políticas, culturais e sociais, incluindo o ambientalismo, frequentemente como uma forma de resistência contra regimes dominantes (Brown; Cummins; González Rueda, 2024).

Diferente dos museus tradicionais, os museus comunitários estão centrados na participação ativa da comunidade local na criação, gestão e funcionamento (Brown; Cummins; González Rueda, 2024). Segundo a *Red de Museos Comunitarios de América* (2000), esses espaços proporcionam a construção de autoconhecimento coletivo, estimulando reflexão, crítica e criatividade, o que fortalece a identidade e a memória da comunidade.

Comunidades tradicionais preservam legados bioculturais e socioculturais relacionados às suas práticas de subsistência.

SUMÁRIO

Segundo Toledo e Barrera-Bassols (2008), o conceito de diversidade biocultural engloba tanto a diversidade biológica (conhecimentos sobre habitats, espécies e genomas) quanto a diversidade cultural (incluindo aspectos genéticos, linguísticos e cognitivos). Juntas, essas dimensões formam a memória biocultural, um conjunto de saberes transmitidos que garantiram a adaptação e sobrevivência das sociedades humanas.

A SERRA DA CAPIVARA E O MUSEU ZABELÊ

A Serra da Capivara abriga a maior concentração de sítios rupestres das Américas e foi tombada como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO, por conta de sua relevância para a história natural e história humana. Contudo, a expropriação das comunidades locais para a criação do Parque Nacional afastou-as desse patrimônio (Figueiredo, 2022). Em resposta a essa fratura nas relações com o território e com a própria identidade, atores sociais locais promoveram iniciativas de fundar museus comunitários que valorizem as memórias e histórias até então ausentes no discurso oficial no patrimônio do local.

O Museu Zabelê fica localizado no Município de São Raimundo Nonato, na área de "projetos" da comunidade do Novo Zabelê, nas imediações do Parque Nacional da Serra da Capivara, no estado do Piauí. A visita mediada à exposição ocorre sob agendamento e conta com a ilustre participação do fundador do Museu e de ex-moradores do povoado do antigo Zabelê. Além de visitas individuais, o museu também recebe grupos escolares e de universidades locais. O espaço também oferece oficinas de instrumentos musicais, capoeira e desenho para crianças da comunidade. Neste

trabalho tivemos o objetivo de analisar o discurso expositivo do Museu Zabelê, buscando observar as relações socioambientais e bioculturais existentes.

METODOLOGIA

A visita ao museu ocorreu entre os dias 06 e 12 de setembro de 2024. Para este trabalho, nossas análises se debruçaram sobre aspectos da observação sistemática, a narrativa apresentada nos painéis expositivos e as relações bioculturais por eles narradas. O espaço foi fotografado e os demais registros seguiram um roteiro de observação sistemática que incluiu a caracterização do contexto e entorno do Museu, as características gerais e infraestrutura do espaço e aspectos conceituais e físicos da exposição.

Para análise dos textos descritivos, legendas e acervo do Museu foi utilizado o método da análise temática (Braun; Clarke, 2006), que, a partir de uma abordagem indutiva, visa identificar, analisar e relatar padrões ou temas dentro do conjunto de dados. Os passos metodológicos realizados a partir do material coletado foram: familiarização com os dados, geração dos códigos iniciais, busca por temas e revisão dos temas, definição e denominação dos temas e produção do relatório (Braun; Clarke, 2006).

RESULTADOS

A temática geral da exposição trata do Território Zabelê, sua origem e costumes, tendo por objetivo valorizar a cultura e saberes tradicionais, revelam o modo de vida, destacando a estreita relação

entre o homem e a natureza, narrando as vivências, permeadas por práticas de subsistência e uma profunda conexão com o território.

A análise preliminar dos textos da exposição evidenciou códigos que expressam relações homem-natureza, ligadas aos animais, água e plantas, que foram agrupados nas seguintes categorias:

Fauna e Identidade Cultural: Os animais, em especial a ave Zabelê (*Crypturellus noctivagus zabele*), possui uma relação simbólica e cultural com a identidade e história local.

Gestão e Valorização dos Recursos Hídricos: Além de ser um recurso essencial para a sobrevivência, a água também se conecta ao lazer e à convivência social, além da irrigação e consumo, demonstrando a água como elemento cultural e social.

Plantas como Sustentabilidade e Economia Local: Práticas econômicas sustentáveis, extrativista e de preservação ambiental. A maniçoba (*Manihot caerulescens* Pohl) destaca-se como um símbolo cultural importante por conta do período de economia de extração de látex.

A partir dos códigos foi possível evidenciar temas ligados à biculturalidade, que expressam Relações Sustentáveis com a Natureza (práticas de subsistência) e Bioculturalidade e Identidade Local (identidade coletiva e cultural vinculada às relações com a natureza).

Figura 1 - Museu Zabelê. A) Fachada do Museu.
B) Exposição com destaque para o exemplar de Maniçoba



Fonte: Autoria própria (2025).

DISCUSSÃO

Segundo Toledo e Barrera-Bassols (2015) os povos e comunidades tradicionais historicamente estabeleceram relações socioecológicas baseadas em princípios fundamentados na natureza, como a diversidade, a natureza cíclica dos processos, a flexibilidade adaptativa, a interdependência e os vínculos associativos e de cooperação. Por conta disso, os impactos do realocamento e reassentamento de populações tradicionais e extrativistas de seus territórios contribuem para uma profunda desconexão com a identidade e com o território, ameaça à atividade agrícola e às relações socioculturais (Silva; Lucas, 2019).

Por meio de sua exposição, o Museu Zabelê busca resgatar conhecimentos e práticas, patrimonializando o conhecimento biocultural e restabelecendo as relações da comunidade com o território. Mais do que locais de preservação de objetos, esses espaços abrigam "diversidade biocultural e o conhecimento patrimonial de suas regiões, reconhecendo a interconexão inseparável entre a cultura humana e o meio ambiente" (Barbosa *et al*., 2024).

O Museu Zabelê pode ser compreendido sob a perspectiva da museologia intercultural e decolonial, que, segundo Siqueira (2020), valoriza as formas de resistência cultural, promovendo a reexistência e autodeterminação de povos marginalizados. Nessa visão, a museologia vai além da preservação, constituindo um movimento político e social voltado para a emancipação e transformação local e global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho investigou o discurso expositivo do Museu Zabelê e suas contribuições para a memória biocultural relacionada à

comunidade do antigo Zabelê. Foram verificadas relações utilitárias, simbólicas e culturais com elementos da natureza como a água, a fauna e a flora. A análise dos textos expositivos evidenciou dois temas principais, expressos pelas Relações Sustentáveis com a Natureza (práticas de subsistência) e Bioculturalidade e Identidade Local (identidade coletiva e cultural vinculada às relações com a natureza).

O Museu Zabelê apresenta tendências decoloniais ao abordar conhecimentos e práticas de uma comunidade expropriada de um território que, ao mesmo tempo, é considerado patrimônio mundial da humanidade. Os dados demonstram a importância do espaço expositivo para o resgate de memórias até então ausentes no circuito patrimonial da Serra da Capivara, restabelecendo as relações com o território e fortalecendo a identidade cultural da comunidade.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos aos membros do Museu Zabelê, especialmente Iderlan, senhor Nôca e dona Albertina, e à comunidade do Novo Zabelê, em São Raimundo Nonato, Piauí, pela receptividade e pelas informações fornecidas para este trabalho. Juliane Silva agradece à Capes pela bolsa de demanda social concedida para a pesquisa de doutorado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. S.; BESSA; M. E. M. dos S.; FONSECA, G. F.; VASCONCELOS, S. M. Ecomuseu da Amazônia: um olhar biocultural e decolonial no estudo das ações educativas. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 3, p. 44-63, 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n3.19383.

SUMÁRIO

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative research in psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa.

BROWN, K.; CUMMINS, A.; GONZÁLEZ RUEDA, A. S. **Communities and museums in the 21st century:** shared histories and climate action. Routledge, 2024.

FIGUEIREDO, D. M. F. **A patrimonialização da paisagem da Serra da Capivara-PI.** 2022. 317 f. Tese (Doutorado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/50971/1/A%20patrimonialização%20da%20paisagem%20da%20Serra%20da%20Capivara%20PI.pdf. Acesso em 10 abr. 2025.

RED DE MUSEOS COMUNITARIOS DE AMÉRICA. **¿Qué es un museo comunitario?** 2000. Disponível em: https://www.museoscomunitarios.org/que-es. Acesso em: 10 dez. 2024.

SILVA, G. C.; LUCAS, F. C. A. Ribeirinhos e a Hidrelétrica Belo Monte: a desterritorialização e influências no cultivo de plantas alimentícias. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, p. e02961, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0296r1vu19L4AO.

SIQUEIRA, J. M. de. Corazonar uma Museologia onde caibam muitas museologias: a interculturalização do campo como projeto decolonial. *In:* PRIMO, J. MOUTINHO, M. (Orgs.). **Introdução à Sociomuseologia**, Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2020. p. 113 -152.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **A memória biocultural:** a importância ecológica das sabedorias tradicionais. Editora Expressão Popular, 2015.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

108

Paula Aparecida Borges de Oliveira Nascimento
Mirian Pacheco Silva Albrecht

EDUCAÇÃO SEXUAL:
MOVIMENTOS PARA UMA ANÁLISE FOUCAULTIANA DA BNCC

RESUMO

A Educação Sexual no Brasil já passou por inúmeros movimentos. É impossível negar as diversas influências sofridas nas práticas pedagógicas quando o assunto é Educação Sexual. No final dos anos 90, a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foi um importante documento e contribuiu para o desenvolvimento de trabalhos relacionados à Educação Sexual nas escolas. Entretanto, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018, silenciamentos de termos relacionados à Educação Sexual foram identificados. Pensando nos discursos relacionados à Educação Sexual presentes na BNCC, perguntamos: Levando em consideração a Educação Sexual na BNCC, como os discursos são manifestados nesse documento

que orienta os currículos da Educação Básica Nacional, partindo de uma análise foucaultiana? Para tanto, foi realizada uma busca de termos na BNCC voltados para Educação Sexual. Nos resultados e discussões, foram analisados discursos na BNCC lançando mão de Foucault como referencial teórico. Por fim, nas considerações finais foram apresentadas algumas provocações e questionamentos considerados necessários durante a análise desse documento orientador dos currículos da Educação Básica Nacional.

Palavras-chave: BNCC; discurso; Educação Sexual.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a Educação Sexual no Brasil passou por muitos processos e movimentos intensos de avanços e retrocessos foram evidenciados em relação ao tema (Ribeiro; Monteiro, 2019). Diante disso, é impossível negar as diversas influências sofridas nas práticas pedagógicas quando o assunto é Educação Sexual.

Figueiró (2023) destaca que a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foi um importante documento para que professores e educadores desenvolvessem trabalhos sobre Educação Sexual em diversas disciplinas no espaço escolar. Entretanto, em 2018 foi homologada, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta os currículos da Educação Básica nacional (Brasil, 2018). Carvalho (2020), ao analisar a BNCC, identificou a ausência de discussões importantes como as questões de gênero e sexualidade nesse documento dentro do âmbito educacional.

Diante do exposto, neste trabalho buscaremos realizar uma análise inicial de discursos presentes na BNCC a partir da busca de termos relacionados à Educação Sexual e utilizaremos, como referencial para análise metodológica, Michel Foucault. É importante ressaltar

SUMÁRIO

que, "o discurso, em Foucault, é uma produção coletiva e histórica, portanto anônima, que na maior parte do tempo trabalha em silêncio, dando sentido ao que dizemos e fazemos" (Passos, 2019, p. 2).

Sendo assim, perguntamos: Levando em consideração a Educação Sexual na BNCC, como os discursos são manifestados nesse documento que orienta os currículos da Educação Básica Nacional, partindo de uma análise foucaultiana?

METODOLOGIA

O presente trabalho é uma análise inicial da BNCC, na qual foi buscado excertos que apresentam situações que evidenciam discursos manifestos nesse documento em relação à Educação Sexual.

Para a realização do trabalho, inicialmente foi realizada uma busca pelos termos: *"Orientação Sexual"*, *"Sexualidade"*, *"Questões de Gênero"* e *"Educação Sexual"* porque são questões abordadas nos PCNs. Quanto às questões que envolvem a Sexualidade, esse documento enfatiza que em nenhum momento a escola substitui ou compete com a família, cabe à escola promover discussões e problematizar aspectos que envolvem a sexualidade considerando os diferentes pontos de vista, sem imposição de valores (Brasil, 1998).

Diante do exposto, foi elaborado um quadro com os excertos retirados da BNCC após a busca realizada, com o objetivo de identificar se os termos escolhidos aparecem ou não no texto da BNCC e como se manifestam nesse documento. Posteriormente, faremos a análise dos trechos utilizando Foucault como referencial teórico para análise dos fragmentos, que aqui, por conta da referência escolhida para realização da análise metodológica, os excertos foram chamados de discursos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, inicialmente foi realizada uma busca pelos termos: *"Orientação Sexual"*, não tivemos nenhum retorno; posteriormente, buscamos o termo *"Sexualidade"*, tivemos três retorno, buscamos também os termos *"Questões de Gênero"* e *"Educação Sexual"* e mais uma vez, não tivemos nenhum retorno.

Quadro 1 - Excertos da Base Nacional Comum Curricular

Título/ localização do termo	Excerto	Página
4. Área das Ciências da Natureza 4.3.1 Ciências	Nos anos finais, são abordados também temas relacionados à reprodução e à sexualidade humana, assuntos de grande interesse e relevância social nessa faixa etária, assim como são relevantes, também, o conhecimento das condições de saúde, do saneamento básico, da qualidade do ar e das condições nutricionais da população brasileira.	327
Unidade temática- Ciências 8° ano	Mecanismos reprodutivos Sexualidade	348
Habilidades	(EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).	349

Fonte: Elaborada pelas autoras [s.d.]

O quadro apresenta excertos da BNCC e para a discussão dos resultados faremos uma análise foucaultiana dos discursos apresentados nesse documento. "Mas, o que há enfim, de tão perigoso no fato de as pessoas falarem e de seus discursos proliferarem indefinidamente? Onde afinal está o perigo?" (Foucault, 2014, p. 8). Em sua aula inaugural no *Collège de France* em 1970, Foucault faz esse questionamento e para essa questão apresenta uma hipótese:

> Suponho que em toda sociedade a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certo número de procedimentos que

> têm por função conjurar seus poderes e perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e temível materialidade (2014, p. 08 e 09).

Para Foucault (2014), em todo discurso, seja falado, escrito ou não pronunciado dessas duas formas, existem regras a serem seguidas, onde alguns podem dizer e outros não. Alguns discursos para uns são proibidos de serem ditos, enquanto outros possuem legitimidade para dizer. No trecho a seguir, Foucault destaca o quanto a instituição tem poder sobre o discurso e que se há o desejo de fazer parte de grupo específico para proferir determinados discurso, seguir a ordem do discurso é o caminho a ser percorrido.

> E a instituição responde: "Você não tem por que temer começar; estamos todos aí para lhe mostrar que o discurso está na ordem das leis; que há muito tempo se cuida de sua aparição; que lhe foi preparado um lugar que o honra mas o desarma; e que, se lhe ocorre ter algum poder, é de nós, só de nós, que ele lhe advém" (2014, p. 07).

Levando em consideração a produção de discursos, ao analisar a BNCC, foi identificado que os termos *Orientação Sexual*, *Questões de Gênero* e *Educação Sexual* não aparecem nesse documento. Posto isto, por qual motivo não estão presentes na versão homologada da BNCC? Como esses discursos que não estão escritos ou falados, portanto silenciados, impactam as práticas docentes? Esses são alguns questionamentos que se podem levantar diante da ausência de questões tão caras para as discussões sobre uma Educação Sexual Emancipatória, na qual se propõe educar desde a primeira infância para que as pessoas vivam de forma saudável sua sexualidade, que meninas e meninos consigam identificar onde há discriminações e violências e sejam capazes de agir sem se calarem diante dessas situações, combatendo desigualdades e violências de qualquer ordem (Figueiró, 2023).

No final da década de 90, a publicação dos PCNs foi considerada por muitos como um avanço para a realização de movimentos nas

escolas sobre Educação Sexual (Figueiró, 2023). A autora aponta também que, se as escolas tivessem trabalhado efetivamente as questões da Educação Sexual como tema transversal desde o surgimento dos PCNs, poderíamos ter hoje jovens capazes de compreender o alcance da Educação Sexual para a vida das pessoas. Entretanto, o fato dos PCNs não terem sido trabalhados de forma mais efetiva, não se compara à exclusão de termos relacionados à Educação Sexual na BNCC, o que evidentemente, tornam as discussões ainda mais desafiadoras.

Em relação ao termo *Sexualidade*, ele apareceu três vezes ao longo da busca realizada na BNCC. Foi encontrada na unidade temática *Vida e Evolução* na disciplina de Ciências, a qual evidencia o sistema reprodutivo, possibilitando ampliar as discussões para questões éticas e afetivas. Entretanto, durante a busca foi identificado que o termo *Sexualidade* está restrito à disciplina de Ciências no 8º ano dos Anos Finais. Em contrapartida, os PCNs enfatizam que as questões poderiam ser discutidas em todas as disciplinas escolares. Para Figueiró (2023), mesmo com os desafios e enfrentamentos, os PCNs foram um avanço, enquanto a BNCC, um retrocesso em relação às questões relacionadas à Educação Sexual.

Portanto, são nítidas as regras apresentadas no discurso da BNCC, principalmente ao comparar os movimentos realizados em anos anteriores, com a publicação dos PCNs, por exemplo. A ordem das leis e o cuidado com a aparição desses discursos, especificamente sobre as questões que envolvem a Educação Sexual, evidenciam o controle do discurso e seus impactos, uma vez que a BNCC é o documento que orienta os currículos da Educação Básica do país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao discutirmos sobre as questões que envolvem a Educação Sexual na BNCC é notório um controle discursivo, mas não se pode

delimitar e fechar uma consideração sem deixar outras possibilidades de reflexão sobre esses discursos, uma vez que existem muitos procedimentos de controle e delimitação do discurso.

Portanto, os discursos presentes na BNCC podem sufocar determinados grupos e movimentos que lutam por uma Educação Sexual Emancipatória e, em contrapartida, podem agradar outros movimentos que buscam o silenciamento de tais discussões. Sendo assim, cabe a reflexão: Como esses discursos presentes na BNCC estão sendo veiculados? Uma vez que, para além das palavras, o silenciamento de termos relacionados à Educação Sexual estão bem marcados nesse documento orientador de currículos da Educação Básica Nacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ Acesso em: 07 mar. 2025.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf .Acesso em: 21 mar. 2025.

CARVALHO, M. T. A Base Nacional Comum Curricular e Sexualidade: Crítica e Resistência. **Pesquisar**, v. 7, n. 13, p. 89-100, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/pesquisar/article/view/74858 .Acesso em: 08 mar. 2025.

FIGUEIRÓ, M. N. D. Direitos Sexuais Como Direitos Humanos e a BNCC: Subsídios Para Educação Sexual. **Atena**, v. 1, p. 118-133, 2023. DOI: 10.22533/at.ed.1662315089

FOUCAULT , M. A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France pronunciada em 2 de dezembro de 1970**.** 24. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

PASSOS, I. C. F. A Análise Foucaultiana do Discurso e sua utilização em pesquisa etnográfica. **Psicologia:** Teoria e Pesquisa, v. 35, n. 35425, p. 01-11, 2019. DOI: https://dx.doi.org/10.1590/0102.3772e35425.

RIBEIRO, P. R. M. ; MONTEIRO, S. A. S. Avanços e retrocessos da Educação Sexual no Brasil: Apontamentos a partir da eleição presidencial de 2018. **Revista Ibero americana de Estudos em Educação**, São Paulo, SP, v. 14, n. esp. 2, p. 1254-1264, jul. 2019. DOI: https://doi.org/10.21723/riaee.v14iesp.2.12701.

SUMÁRIO

109

Juliano da Silveira Ferreira
Leticia Lima de Souza
Enios Carlos Duarte

MOBILIZANDO PRÁTICAS EPISTÊMICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA:
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM UM JOGO DIDÁTICO INVESTIGATIVO

RESUMO

Este estudo relata a aplicação do jogo didático investigativo *Corrida pelo Sangue* no ensino de Biologia, com foco na identificação da mobilização de práticas epistêmicas. A atividade foi implementada em turmas do terceiro ano do Ensino Médio, no contexto do estágio supervisionado da Licenciatura em Ciências Biológicas. O jogo foi elaborado para estimular

os estudantes a formular hipóteses, analisar dados, argumentar e validar conhecimentos sobre tipagem sanguínea. A análise da proposta didática baseou-se em registros nas fichas da atividade e em um questionário de percepção dos estudantes. Os resultados indicam a mobilização de práticas epistêmicas pelos estudantes na utilização do jogo didático investigativo, reforçando a importância de estratégias investigativas no ensino de Ciências. A experiência destacou a relevância da mediação docente para potencializar o engajamento e a reflexão dos estudantes.

Palavras-chave: práticas epistêmicas; jogos didáticos investigativos; ensino de ciências por investigação.

INTRODUÇÃO

As práticas epistêmicas são atividades sociais que envolvem a proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento em contextos educativos, especialmente no ensino de ciências (Kelly; Licona, 2018). Esse conceito integra as dimensões cognitivas e sociais do aprendizado, enfatizando que o conhecimento não é construído individualmente, mas dentro de comunidades de práticas que compartilham valores, ferramentas e objetivos comuns (Jesus; Wartha, 2024; Araújo; Mendonça, 2022). Assim, as práticas epistêmicas refletem a dinâmica interativa das salas de aula, na qual os alunos colaboram na formulação de hipóteses, testam ideias, analisam resultados e discutem conclusões, legitimando o conhecimento no grupo (Freire; Silva, 2024; Silva; Franco; Mendonça, 2024).

Milena, Munford e Fernandes (2023) destacam que essas práticas exigem uma abordagem crítica e reflexiva, levando os alunos a avaliar suas ideias e as dos colegas (Motta; Medeiros; Motokane, 2018). Esse processo desenvolve a compreensão das normas e aspectos da cultura científica e aprimora habilidades argumentativas essenciais para os debates acadêmicos. Ambientes que incentivam

práticas epistêmicas, como jogos didáticos investigativos, favorecem a apropriação do conhecimento científico e a construção coletiva de significados (Morais; Santos; Laranjeiras, 2021; Neves; Pierson, 2022, Tupin; Borges; Duarte, 2021).

A autonomia do estudante é um fator essencial para a mobilização dessas práticas. Conforme Silva, Gerolin e Trivelato (2018), em contextos que permitem liberdade para explorar e investigar, há uma maior diversidade de práticas epistêmicas. Métodos ativos, como jogos didáticos com abordagem investigativas, são estratégias eficazes para estimular a interação e a legitimação do conhecimento por meio da colaboração.

Além disso, a legitimação das ideias ocorre por meio da troca de argumentos e avaliações conjuntas, nas quais os alunos recebem feedback que fortalece ou desafia suas concepções (Ramos; Mendonça, 2021). Esse processo contribui para a construção de uma cultura científica em sala de aula, na qual o conhecimento se fundamenta na argumentação e no diálogo crítico (Araújo; Mendonça, 2022).

Dessa forma, as práticas epistêmicas desempenham um papel essencial na educação científica, promovendo um ambiente de aprendizagem ativo e reflexivo, no qual os alunos podem propor, avaliar, comunicar e legitimar o processo de construção do conhecimento científico. O presente relato de experiência tem como objetivo identificar a mobilização de práticas epistêmicas em um jogo didático investigativo no ensino de Biologia.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

A presente experiência foi desenvolvida no âmbito do estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Ciências

Biológicas, tendo como objeto de estudo a aplicação de um jogo didático investigativo. A atividade foi realizada em uma instituição privada de ensino localizada na cidade de São Paulo, abrangendo quatro turmas do terceiro ano do Ensino Médio, totalizando 90 estudantes. O objetivo central da atividade consistiu na mobilização de objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais. No que se refere aos objetivos conceituais, os discentes foram introduzidos aos princípios da tipagem sanguínea e às regras de compatibilidade para transfusões. No aspecto procedimental, a atividade exigiu a formulação de hipóteses, a análise crítica de dados e a argumentação baseada em evidências científicas. Sob a perspectiva atitudinal, a dinâmica promoveu a cooperação, o pensamento crítico e a comunicação científica.

O jogo *Corrida pelo Sangue*, concebido por Tupin, Borges e Duarte (2021), é um jogo didático de tabuleiro voltado para o ensino de conceitos de Genética, com ênfase no Sistema ABO e no Fator Rh. A estrutura do jogo baseia-se em desafios e na resolução de um caso principal, no qual os estudantes assumem o papel de profissionais responsáveis por solucionar um problema relacionado à compatibilidade sanguínea para transfusões.

Para identificar a mobilização das práticas epistêmicas, adotaram-se os descritores propostos por Kelly e Licona (2018) como referência para a organização das fichas de registro das atividades e para a elaboração do questionário de percepção dos estudantes, estruturado em escala Likert. A avaliação da experiência baseou-se na análise dos registros produzidos pelos estudantes durante a atividade, nas respostas ao questionário de percepção e nos registros de caderno de campo dos estagiários, para identificar evidências da ocorrência das práticas epistêmicas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação ao longo da execução da atividade por meio da análise dos dados.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do jogo *Corrida pelo Sangue* possibilitou a mobilização de diversas práticas epistêmicas entre os estudantes. De acordo com os registros da atividade e as respostas ao questionário em escala Likert, foi possível identificar que 95% dos participantes elaboraram hipóteses ao longo da dinâmica, evidenciando a prática epistêmica de proposição. Essa habilidade reflete a importância de permitir que os estudantes formulam explicações científicas e revisem suas ideias com base em novas evidências, conforme destacado por Kelly e Licona (2018).

A comunicação científica também foi um dos aspectos mais mobilizados, com 84,4% dos estudantes relatando que o jogo favoreceu o diálogo e processo de argumentação para solucionar o problema proposto. Segundo Carvalho (2013), a construção coletiva do conhecimento em ambientes investigativos ocorre por meio de interações discursivas que permitem aos estudantes negociar significados, testar hipóteses e consolidar conceitos científicos. O jogo possibilitou esse processo ao incentivar a negociação e significados entre os participantes dos grupos.

Além disso, a avaliação crítica das informações esteve presente na experiência de 71,1% dos participantes, que relataram ter analisado dados e discutido possíveis respostas antes de tomar decisões. Esse aspecto está alinhado ao papel fundamental das práticas epistêmicas na validação do conhecimento científico (Morais; Santos; Laranjeiras, 2021). A necessidade de justificar respostas durante a atividade estimulou os estudantes a avaliar a confiabilidade das informações disponíveis e a considerar diferentes perspectivas, consolidando a prática epistêmica de legitimação do conhecimento.

Os resultados obtidos corroboram os princípios do Ensino de Ciências por Investigação (Carvalho, 2013), evidenciando que o jogo

didático investigativo favorece uma mobilização de aspectos da cultura científica. Além disso, a estrutura do jogo, que envolve a tomada de decisões embasadas em evidências científicas, reforça o papel das práticas epistêmicas na construção do conhecimento escolar.

Entretanto, alguns desafios foram observados. A necessidade de mediação docente mostrou-se essencial para garantir que os estudantes não apenas jogassem de maneira mecânica, mas que refletissem sobre as estratégias utilizadas e os conceitos envolvidos. Kelly e Licona (2018) argumentam que, para que as práticas epistêmicas sejam plenamente mobilizadas, é fundamental que os professores incentivem a reflexão metacognitiva e a revisão dos argumentos construídos pelos alunos. No contexto da atividade, a orientação dos estagiários desempenhou um papel central para que os estudantes se engajassem de maneira mais significativa com os desafios propostos.

Dessa forma, a experiência demonstrou o potencial do jogo didático investigativo como uma ferramenta para promover práticas epistêmicas no ensino de Biologia. A relação entre proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento foi claramente evidenciada no processo, reforçando a importância do uso de metodologias ativas para estimular o pensamento científico em sala de aula. Kelly e Licona (2018) destacam que práticas epistêmicas são essenciais para o desenvolvimento da autonomia científica dos estudantes, aspecto claramente promovido pelo jogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do jogo *Corrida pelo Sangue* mostrou-se uma abordagem eficaz para aproximar os estudantes da dinâmica da produção científica, permitindo-lhes vivenciar processos típicos do fazer

científico. Os dados reforçam a importância da mediação docente na promoção de um ambiente de aprendizagem dialógico e reflexivo, fundamental para o desenvolvimento das práticas epistêmicas no ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. D. C. R.; MENDONÇA, P. C. C. Relações entre movimentos epistêmicos e práticas epistêmicas na sala de aula de ciências: análise do episódio de uma aula sobre fotossíntese. **ACTIO:** Docência Em Ciências, v. 7, n. 1, p. 1, 2022. https://doi.org/10.3895/actio.v7n1.13474.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003156981

FREIRE, F. A.; SILVA, A. D. C. T. Uma análise das práticas e movimentos epistêmicos desenvolvidos em torno de um experimento físico sobre dilatação térmica em ambiente virtual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 41, n. 1, p. 36-65, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5007/2175-7941.2024.e94256.

JESUS, D. S.; WARTHA, E. J. Práticas epistêmicas e a abordagem STEM/STEAM no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ciências & Ideias**, v. 15, e24152577, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2577.

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. *In:* **History, Philosophy and Science Teaching**. Springer, Cham, 2018. p. 139-165. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-62616-1_5

MILENA, L.; MUNFORD, D.; FERNANDES, P. O construto de práticas epistêmicas em pesquisas brasileiras em educação em ciências. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 28, n. 1, p. 227-259, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p227.

MORAIS, L.; SANTOS, A.; LARANJEIRAS, T. Práticas epistêmicas e argumentação no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 101-120, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p378.

SUMÁRIO

MOTTA, A. E. M.; MEDEIROS, M. D. F.; MOTOKANE, M. T. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Alexandria:** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 2, p. 337-359, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2018v11n2p337.

NEVES, J. A.; PIERSON, A. H. C. Interações discursivas, práticas epistêmicas e o ensino de relatividade restrita. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e33345, 2022. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u225255.

RAMOS, T.; MENDONÇA, P. Uma proposta de modelo para abordar relações entre práticas epistêmicas e questões sociocientíficas no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e25348, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u713741.

SILVA, E. P. C.; FRANCO, L. G.; MENDONÇA, P. C. C. Ensino de ciências por investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: conexões a partir da análise de práticas epistêmicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e47892, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u95122.

SILVA, M. B. E.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 905-933, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183905.

TUPIN, J. C. S.; BORGES, C. W.; DUARTE, E. C. Jogo didático investigativo como instrumento de ensino e desenvolvimento da argumentação científica. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, p. 99–116, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22407/2176-1477/2021.v12i2.1481.

SUMÁRIO

110

Fernanda França Pereira
Júlia Trombini da Costa
Murillo Prado da Silva
Natália Maria de Almeida Nascimento
Victoria Fernandes de Castro Ribeiro
Everton Santos Dias

CULTURA *MAKER*:
ELABORAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO E INCLUSIVO PARA O ENSINO DE GENÉTICA

RESUMO

A acessibilidade no ensino de biologia, especialmente em conceitos abstratos como a meiose e genética, representa um desafio significativo. Este trabalho descreve o desenvolvimento de um jogo didático tátil, projetado para inclusão de alunos com deficiência visual, como parte de uma atividade avaliativa no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. O jogo foi desenvolvido utilizando a cultura mão na massa e foi

construído em MDF, apresentando peças táteis representando as fases da meiose e da I lei de Mendel. As peças incluem marcações em relevo, texturas distintas e inscrições em braille, permitindo a identificação tátil dos elementos e a compreensão do processo celular. Além de facilitar a aprendizagem, o jogo promove interação social entre os alunos. O design do jogo enfrentou desafios na vetorização gráfica, superados com o uso do software *Corel Draw* e gravação e corte a laser para texturização na Fab Lab da instituição. Melhorias futuras incluem a expansão do jogo para outras fases da meiose e a substituição da cola EVA por materiais mais duráveis. Este trabalho destaca a importância de desenvolver recursos didáticos para garantir acesso equitativo ao conhecimento, promovendo um ensino mais inclusivo e eficaz em genética.

Palavras-chave: acessibilidade; recurso pedagógico; hereditariedade; inclusão.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

No âmbito da Ciência da Natureza, compreender os princípios da genética é fundamental para a formação de um aluno da educação básica, pois contribui para seu conhecimento de mundo, para sua compreensão da natureza e de si, como indivíduo pertencente ao meio, a uma cultura e a uma ancestralidade. A variedade de conceitos relacionados à área dificulta a compreensão, muitas vezes por estar preocupado em decorar termos e conceitos em detrimento do desenvolvimento de um olhar crítico e capacidade de relacionar o estudo com a vida prática (Temp, 2011).

De acordo com Schneider *et al.* (2011), a genética é uma das áreas que contribuem para a crescente dificuldade na compreensão de conceitos biológicos que integram o ensino de Biologia, devido à sua complexidade e diversidade conceitual. De modo complementar, Scheid e Ferrari (2006) acreditam que as dificuldades apresentadas durante o processo de construção do conhecimento sobre a

genética poderiam ser associadas a um ensino geralmente descontextualizado e focado na memorização dos conceitos. Diante deste cenário, a idealização de um recurso didático que atenda à demanda de reduzir a abstração sobre conceitos que apresentam certa complexidade é um desafio emergente.

A recombinação gênica pode ser difícil de entender, mesmo com ilustrações e vídeos. Para alunos com deficiência visual, esse conteúdo se torna quase inacessível. Oferecer recursos didáticos inclusivos é essencial para tornar o conhecimento possível para todos. Segundo Costa *et al*. (2024), o ensino de Ciências no ensino fundamental exige recursos visuais, mas ao incluir alunos com deficiência visual, é preciso criar novos métodos de ensino. Aplicação de práticas pedagógicas inovadoras, como jogos didáticos inclusivos, promove a socialização e integração dos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e divertido. A ludicidade dos jogos facilita a assimilação dos conceitos e cria um ambiente participativo para contribuir com a aprendizagem e se divertir juntos. No âmbito da Educação Inclusiva, o ensino de Ciências deve-se basear em um processo integrador que contemple a diversidade existente nas salas de aula (Ziesmann; Nicoli, 2023).

Quando se trata do processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual ou com baixa visão, é relevante conceber que as representações nos temas científicos – principalmente os mais complexos e abstratos – são tradicionalmente trabalhados por meio da interpretação de figuras e esquemas, o que dificulta a construção do conhecimento que também ocorre de modo auditivo para estas pessoas (Lima, 2018). Diante deste cenário, tornou-se relevante a produção de um recurso didático que apresentasse o aspecto tátil, de modo a favorecer os discentes que apresentam necessidades específicas. A gamificação, de acordo com Kapp (2012), fundamenta-se no uso de mecânicas, estéticas e pensamento lúdico inspirados em jogos para envolver pessoas, motivar ações, promover aprendizado e resolver problemas, podendo incluir uma perspectiva

inclusiva. Trata-se de uma metodologia recorrentemente introduzida nas instituições de ensino, surgindo como uma alternativa que auxilia o docente a incentivar e aprimorar o engajamento e a autonomia dos discentes, assim apoiando as suas práticas pedagógicas.

Este desafio emerge como uma atividade avaliativa da Unidade Curricular Hereditariedade no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Faculdade SESI SP de Educação. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é elaborar um recurso didático para pessoas com baixa visão ou cegueira, utilizando cultura mão na massa, com as ferramentas e os materiais fornecidos pelo Fab Lab da instituição, que auxiliasse o ensino da meiose e da primeira lei de Mendel para educação básica de forma significativa e inclusiva.

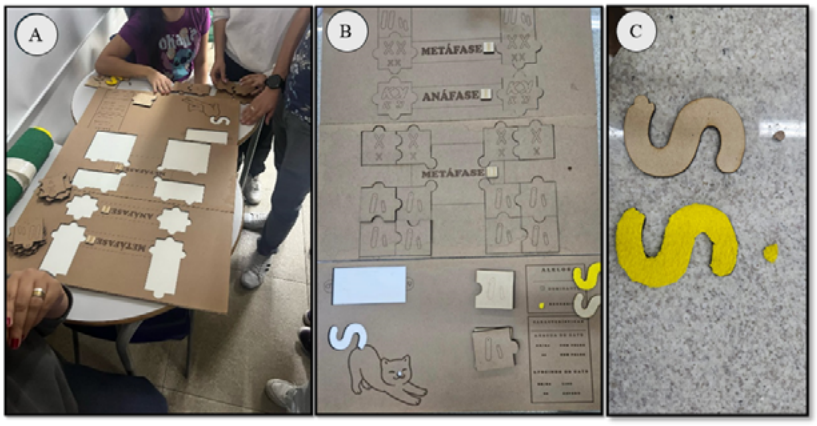
DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Optamos em desenvolver um jogo didático inclusivo, no formato de um jogo de encaixe de peças que representasse a Meiose e I Lei de Mendel, tornando o aprendizado sobre genética acessível, inclusive para pessoas com deficiência visual. Adotamos a cultura maker, que consiste em um movimento que promove a valorização da criatividade, inovação e envolvimento ativo das pessoas na criação de objetos e projetos, utilizando ferramentas e tecnologias acessíveis. Essa abordagem estimula as pessoas a se tornarem criadoras, construtoras e solucionadoras de problemas, em vez de serem apenas consumidoras passivas de produtos e serviços (Papert, 1986). Por conseguinte, conforme Blikstein (2020), a integração da educação *maker* em diferentes componentes curriculares é viável e pode ser abordada de maneira transversal.

Nós projetamos o design das peças do jogo com diferentes texturas, permitindo que os alunos com deficiência visual

participassem das atividades em harmonia, estimulando também a participação dos alunos independentemente de suas necessidades. O tabuleiro e as peças foram feitos em madeira do tipo MDF (figura 1A), trata-se de um painel produzido com a combinação de fibras de madeira e resinas sintéticas.

Figura 1 - (A) Apresentação do trabalho para os colegas da turma; (B) tabuleiro com as peças de encaixe; (C) peças com diferentes texturas



Fonte: Autoria própria (2025).

Pensando no público-alvo, desenvolvemos peças grandes, com letras bem demarcadas, com diferentes relevos e com os escritos também em braile (figura 1B). Desse modo, tanto os alunos sem deficiência, quanto aqueles com baixa visão ou cegueira poderiam sentir e ler as peças, perceber suas diferenças e, ao encaixá-las corretamente no tabuleiro, perceber como a distribuição dos gametas se desenvolve, como os cromossomos se comportam e, por fim, como são expressos, tornando concreto e manuseável um conteúdo tão abstrato (Figura 1C). O design das peças foi no programa *Corel Draw* que permite criar ilustrações vetoriais com medidas precisas. O corte, a gravação do texto e a textura das peças foram feitos utilizando a máquina de gravação e corte a laser *TrotecSpeedy 100*.

CONCLUSÃO

O jogo com a proposta inclusiva foi apresentado para os discentes da turma e para o professor. Após a finalização do projeto e a apresentação do trabalho, concordamos com Blikstein (2020), a cultura *maker* desenvolve aprendizagem baseada em metodologias ativas, mão na massa, propiciando aprendizagem crítica e criativa, pois qualquer aluno pode criar, modificar, consertar os mais variados projetos e ferramentas, desde o uso de materiais simples, como palitos, cola e papelão, até impressoras 3D, tecnologias digitais, conforme a realidade sociocultural dos discentes e da comunidade. Com o apoio do aparato tecnológico e de ferramentas adequadas e com as devidas orientações do docente, gera uma aprendizagem significativa e divertida, que estimula muito a criatividade para buscar soluções para problemas reais do cotidiano escolar, como a inclusão de educandos com deficiência. Por conseguinte, trabalhar com softwares de design no ambiente *maker* exigiu adaptações e um aprendizado constante para garantir um produto funcional e acessível.

Como procedimentos futuros, pretendemos aprimorar a tateabilidade do jogo, apresentando não somente a gravação com textura, mas utilizando a cola de EVA nas peças, criando uma estrutura que facilite a identificação dos elementos do jogo, complementando o sistema braille. É imprescindível testar o recurso didático com o público-alvo, averiguando a eficácia do mesmo e realizando ajustes, caso sejam necessários. Cabe salientar que pretendemos adicionar outras etapas da divisão celular, para que o aprendizado seja mais completo. Além disso, estamos buscando materiais que sejam mais duradouros para a criação da textura tátil, ao invés da cola de EVA que é facilmente removível.

A criação de um recurso didático inclusivo sobre hereditariedade apresenta desafios significativos, especialmente por não termos experiências prévias com alunos com deficiência visual. Foi

difícil pensar em formas acessíveis de representar a meiose sem apoio direto de quem realmente precisa desse tipo de material. Apesar da dificuldade é essencial adotar abordagens pedagógicas que estejam alinhadas às necessidades individuais dos estudantes, por exemplo recursos didáticos adaptados, proporcionando um ambiente de aprendizagem acessível e inclusivo. Além disso, a promoção de atividades práticas e experimentais, de forma adaptada e acessível, contribui para uma compreensão mais significativa e envolvente do conhecimento científico por parte de todos os estudantes (Ziesmann; Nicoli, 2023).

Sem um feedback direto dos usuários finais, resta-nos a esperança de que este jogo didático cumpra seu propósito e possibilite uma aprendizagem equitativa para todos os alunos. Nosso objetivo foi tornar o ensino da genética mais tangível e acreditamos que, com futuras melhorias e adaptações, o recurso poderá contribuir ainda mais para a inclusão na educação científica.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Somos gratos ao "Faber" Marcus Vinicius, da Faculdade SESI de Educação, por sua disponibilidade e seu auxílio na elaboração e confecção do recurso didático.

REFERÊNCIAS

BLIKSTEIN, P. J; VALENTE, J. A.; MOURA, E. M. Educação maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523-544. https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p523-544.

COSTA, S. C.; CARMO, S. M.; SANTOS, C. A. B.; LIMA, A. G. D. Recursos didáticos adaptados ao ensino de crianças cegas. **Revista Ecologias Humanas**, Paulo Afonso-BA, v. 10, n. 13, p. 20-37, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.14569348.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** San Francisco, CA: Pfeiffer & Company, 2012.

LIMA, M. D. G. D. S. **Inclusão escolar de pessoas com deficiência visual no ensino de ciências: construção de objetos táteis de aprendizagem**. Dissertação de Mestrado. Fundação Oswaldo Aranha. Volta Redonda, 2018. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2018/maria-gracas.pdf. Acesso em: 26.fev. 2025

PAPERT, S. **Constructionism:** A new opportunity for elementary science education. Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, 1986.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17–18, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2006.3

SCHNEIDER, E. M.; JUSTINA, L. A. D.; ANDRADE, M. B. S.; OLIVEIRA, T. B.; CALDEIRA, A. M. de A.; MEGLHIORATTI, F. A. Conceitos de gene: construção histórico-epistemológica e percepções de professores do ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 201-222, 2011. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/227/159. Acesso em: 26 fev. 2025.

TEMP, D. S. **Facilitando a Aprendizagem de Genética:** Uso de um Modelo Didático e Análise dos Recursos Presentes em Livros de Biologia. 2011. 85p. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6656. Acesso em: 26 fev. 2025.

ZIESMANN, C I. NICOLI, E. K. O ensino de Ciências e a Educação Inclusiva: desafios e possibilidades na formação docente. **Sobre Tudo**, v. 14, n. 1, p. 103-137, 2023. Disponível em: https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/sobretudo/article/view/5937. Acesso em 01 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

111

Letícia Chini de Castro
Marcelo Tadeu Motokane
Isabela Cristhina Reis dos Santos

"É PRECISO CAÇAR?"
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA QUE INCORPORA A CULTURA INDÍGENA NA DISCUSSÃO DA CAÇA PREDATÓRIA

RESUMO

O Brasil é um país com grande diversidade biológica que ainda sofre com a caça predatória. A biodiversidade é importante tanto ecológica quanto culturalmente, assim, a cultura pode funcionar como uma ferramenta para a conservação. Duas entidades indígenas comumente lembradas como protetoras de animais de caça são o Curupira e a Caipora, e por isso as narrativas dessas figuras podem ser usadas para falar sobre caça predatória dentro das escolas. Pensando que essas histórias poderiam ser trazidas para a sala de aula de maneira mais dinâmica, uma sequência

didática investigativa chamada "É preciso caçar?" foi criada, aplicada a uma turma de 6°ano de Ensino Fundamental e avaliada. Os resultados da aplicação e as múltiplas avaliações do conjunto de aulas atestam a qualidade do trabalho, por isso esse artigo tem como objetivo propor a sequência como material didático a ser usado no ensino de biologia.

Palavras-chave: conservação da biodiversidade; educação crítica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Lewinsohn e Prado (2005) estimaram que 13,1% da biodiversidade do planeta estaria contida no Brasil, e que a proporção real das espécies encontradas no país seria ainda maior. Apesar de contar com uma legislação ambiental que protege a fauna e a flora, um problema que persiste é a caça predatória (Bragagnolo *et al*, 2019).

Para além dos prejuízos ambientais, a caça predatória também causa danos no âmbito social e cultural. Natureza e cultura possuem íntima relação e assim, a ameaça ao ambiente representa uma ameaça ao que ela representa – mas isso também significa que a cultura pode ser uma ferramenta para a conservação. "Para muitos grupos sociais, a natureza está associada não apenas a aspectos utilitários e econômicos, mas também a elementos da sua história, memória e identidade [...]" (Fernandes-Pinto, 2024, p. 315). As culturas de povos indígenas e tradicionais explicita uma relação com a natureza distinta e mais harmoniosa. A influência dessas cosmovisões é essencial na construção de perspectivas de vida ambientalmente sustentáveis, uma vez que as crenças são mecanismos culturais que limitam o uso dos recursos naturais e que agem sobre práticas como a da caça (Fernandes-Pinto, 2017). As crenças podem ser, dessa forma, incorporadas nas estratégias de conservação relacionadas à caça predatória, e nesse contexto, as histórias do Curupira e da

Caipora se destacam. Ambas são entidades de grande valor na cultura indígena, lembradas como protetoras da biodiversidade, especialmente de animais de caça, e suas narrativas têm grande potencial educacional (Castro; Silva; Motokane, 2024).

O estabelecimento de novas condutas coletivas depende de uma educação inclusiva e culturalmente contextualizada, e para fugir do tradicional, outros métodos de ensino podem ser usados. Considerando esses fatores e visando utilizar estratégias mais interessantes e diversificadas de ensino, a criação de uma sequência didática investigativa (SDI) sobre caça predatória que inclua as narrativas indígenas mencionadas pode ser uma maneira singular de tratar desses assuntos em sala de aula. O intuito desse trabalho é então propor a sequência didática investigativa "É preciso caçar?" como material didático a ser utilizado nas escolas.

METODOLOGIA

Uma sequência didática investigativa pode ser definida como um conjunto de tarefas, organizadas com início, meio e fim, em que existe um contexto social e uma questão científica, e sua produção passa por diversas etapas durante as quais a sequência é avaliada e reformulada (Motokane; Pereira, 2017).

A SDI "É preciso caçar?" foi delineada com base nessa definição. Inicialmente, a ideia da sequência era trabalhar conceitos ecológicos utilizando narrativas de distintas partes do mundo. Cada um dos conceitos ecológicos (como o de caça de subsistência e consumo consciente, por exemplo) deveria ser introduzido por meio de um texto que trouxesse uma história de determinada cultura com esses aspectos implícitos. Ela teria como objetivo então a aprendizagem de

conteúdos ecológicos importantes para a conservação ambiental, a valorização da biodiversidade e da diversidade cultural, e a compreensão da relação entre conservação da natureza e cultura.

Devido à dificuldade de encontrar textos originais das culturas para serem usados, ao tempo disponível para a aplicação da sequência (que era curto), e à existência de bons materiais sobre o Curupira e a Caipora (o que facilitava a construção da SDI e ajudava na valorização da cultura indígena sul-americana) a sequência foi avaliada e sintetizada.

O objetivo da SDI se tornou trabalhar conteúdos ecológicos com os alunos e ensiná-los a respeito de como culturas indígenas sul-americanas encaram a caça, incentivando-os a refletir sobre sua necessidade atualmente e os contextos em que ela é aceitável. O resultado desse processo foi a sequência intitulada "É preciso caçar?", que trabalhava: o conceito de diversidade e biodiversidade; a necessidade da caça, os diferentes tipos e sua legalidade; a cosmovisão indígena e o uso sustentável dos recursos naturais; cadeias e teias tróficas; e os impactos da caça predatória. A estrutura foi avaliada por professores e a SDI aplicada a uma turma de 6° ano de Ensino Fundamental durante o Programa de Residência Pedagógica de 2023, em Ribeirão Preto. Os trabalhos dos alunos foram analisados usando a Análise de Conteúdo de Bardin (1995). Isso levou à última avaliação da sequência e à reformulação final.

RESULTADOS

A versão final da SDI "É preciso caçar?" teve como pergunta norteadora "A caça, hoje em dia, é uma atividade necessária?" e seus objetivos foram a aprendizagem de conceitos e conteúdos

ecológicos relativos à conservação da biodiversidade, a valorização da cultura indígena por meio da discussão da necessidade da caça, e a compreensão, pelos alunos, da relação entre conservação ambiental e cultura. A sequência será exposta no quadro 1.

Quadro 1 – Sequência didática "É preciso caçar?" descrita

Aula	Conteúdo e Metodologia
Aula 1	Conteúdos: importância da biodiversidade no âmbito ecológico e científico; diversidade cultural e sua relação com a biodiversidade (o que os seres vivos representam para diferentes culturas). É a aula inicial: deve ser dialogada, exploratória. Sugere-se a construção de uma nuvem de palavras coletiva sobre o termo "biodiversidade" a fim de recolher conhecimentos prévios dos alunos.
Aula 2	Conteúdos: atividade da caça e sua relação com a biodiversidade; diferentes tipos de caça e em quais contextos ela é autorizada; contexto social da atividade da caça. Aula expositiva dialogada. Podem ser trazidas reportagens sobre a caça predatória que destaquem as pessoas envolvidas, a finalidade da caça, quais os animais caçados e em qual proporção.
Aula 3	Conteúdos: caça de subsistência versus caça predatória; cosmovisão indígena e sua relação com a natureza e a caça; cultura como ferramenta para a conservação ambiental e importância da natureza na manutenção da cultura; sustentabilidade pautada na cultura. Aula expositiva dialogada. As narrativas indígenas do Curupira e da Caipora devem ser introduzidas na aula por meio de textos, vídeos ou outros instrumentos que contem as histórias das entidades e sua importância para o ambiente (e para a fauna vítima da caça predatória).
Aula 4	Conteúdos: cadeias alimentares; autotrofia e heterotrofia; níveis tróficos e transferência de energia; habitat e nicho ecológico; predação e caça predatória; desequilíbrio ecológico causado pela caça predatória. Aula expositiva dialogada. Sugere-se a construção de cadeias alimentares coletivamente (professor e alunos, juntos) e posterior elaboração individual. É importante incentivar a discussão da caça predatória como atividade que afeta as cadeias tróficas e o ecossistema.
Aula 5	Continuação da aula 4, com expansão do tema para teias alimentares. Aula expositiva dialogada. Construção coletiva e individual de teias alimentares. A discussão sobre os impactos da caça predatória continua – ela vai pautar os temas da aula 6.

SUMÁRIO

Aula 6	Conteúdos: consequências da caça predatória para as teias tróficas (extinção de espécies, escassez de alimento, reprodução descontrolada das espécies predadas, impacto na flora e fauna); prejuízo cultural da extinção de espécies. Cultura para mudança. Aula expositiva dialogada. Deve-se relembrar as narrativas indígenas como forma de auxiliar na conservação. Pode ser solicitado aos alunos que elaborem um texto conectando os conhecimentos expostos até aqui a fim de responderem porque a caça predatória prejudica o meio ambiente.
Aula 7	Breve retomada dos assuntos das aulas anteriores: diferentes tipos de caça; caça predatória como um problema atual; cosmovisão indígena e caça de subsistência; relação entre natureza e cultura, e a importância de uma para a outra no âmbito da conservação. Aula dialogada. Pode ser solicitado que os alunos criem mapas mentais individualmente como forma de sintetizar o conhecimento adquirido e observar se conseguiram estabelecer as conexões entre os assuntos apresentados, respondendo a pergunta "É preciso caçar?" de maneira completa.

Fonte: elaborado pela autora (2025).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O tema escolhido para a sequência é atual e relevante. A sequência "É preciso caçar?" favorece a aprendizagem dos alunos por ser uma metodologia dinâmica que constrói uma linha de raciocínio clara, permitindo aos alunos estabelecerem relações coerentes entre o que sabem e o que lhes é apresentado, tornando a aprendizagem significativa (Moura; Moretti, 2003). A SDI também se preocupou em valorizar o conhecimento dos alunos na construção das aulas, e se atentou à prática social de Saviani (Pereira; Oliveira; Moura, 2022), que se completa com a transformação do sujeito por meio da aprendizagem.

A análise feita posteriormente à sua aplicação, que levou à última reformulação, revelou a ascensão de conhecimentos não só ecológicos e culturais, mas também econômicos, éticos, jurídicos e emocionais. Em relação aos conteúdos de Biologia, a sequência

permitiu ensinar não só sobre as cadeias tróficas e os impactos da caça no meio ambiente, mas também relembrar processos como a fotossíntese e transferência de energia entre níveis tróficos. Além disso, abriu portas para discussões como a da valorização de culturas como as indígenas, da desigualdade social e de como as crenças moldam ações individuais e coletivas. Isso atesta a interdisciplinaridade da sequência e seu potencial transformador.

O uso das narrativas do Curupira e da Caipora em sala promove uma conexão maior com o tema e torna os assuntos voltados à ciência mais interessantes, o que confirma o potencial da cultura como ferramenta para a educação ambiental. Além disso, ajuda a tornar o currículo menos tecnicista e mais conectado com seu papel crítico (Young, 2014).

A SDI "É preciso caçar?" concretiza a relação buscada entre cultura, biodiversidade e conservação, consolidando-se como um material didático importante.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço os professores Marcelo Motokane e Isabela dos Santos pela orientação na construção dessa sequência didática e os alunos que foram fundamentais para o seu desenvolvimento. Agradeço também à Universidade de São Paulo pela minha formação na área do Ensino de Biologia e a todos que me apoiaram até aqui com tanto amor.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. Lisboa: Edições 70, 1995.

BRAGAGNOLO, C.; GAMA, G. M.; VIEIRA, F. A. S.; CAMPOS-SILVA, J. V.; BERNARD, E.; MALHADO, A. C. M.; CORREIA, R. A.; JEPSON, P.; CARVALHO, S. H. C. de; EFE, M. A.; LADLE, R. J. Hunting in Brazil: What are the options? **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 71-79, abril-jun. 2019. https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.03.001.

CASTRO, L. C. de; SILVA, J. G. di M.; MOTOKANE, M. T. Curupira and Caipora: An Analysis of the Potencial of Brazilian Indigenous Narratives for Science Teaching. *In*: ESERA 2023 Conference, 15., 2023, Nevsehir. **Proceedings [...]**. S.D., 2024. Disponível em: https://www.esera2023.net/esera-conference-proceedings/. Acesso em: 31 jan. 2025.

FERNANDES-PINTO, E. **Sítios Naturais Sagrados do Brasil:** Inspirações para o reencantamento das áreas protegidas. 2017. 423 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/1125. Acesso em: 01 fev. 2025

FERNANDES-PINTO, E. Valores culturais da natureza: desatando nós e criando laços na implementação de políticas de conservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 63, p. 315-338, 2024. http://dx.doi.org/10.5380/dma.v63i0.89662.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 619-624, 2005. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00680.x.

MOTOKANE, M. T.; PEREIRA, M. Validation and production of inquiry didactic sequences of biology. **Conexão Ciência**, v. 12, p. 424-427, 2017. Disponível em: https://www.revistas.uniformg.edu.br/conexaociencia/article/view/867. Acesso em: 31 jan. 2025.

MOURA, M. O. de; MORETTI, V. D. Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 67-82, 2003. https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100006.

PEREIRA, A. dos S.; OLIVEIRA, A. de F.; MOURA, M. L. de. A escola como espaço de aprendizagem crítica: ensinamentos de Vygotsky e Saviani. **Ensino em Perspectivas**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2022. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8745. Acesso em: 27 jan. 2025.

YOUNG, M. Teoria do currículo: o que é e por que é importante. **Cadernos de pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 190-202, 2014. Disponível em: https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/2707. Acesso em: 05 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

112

Rodrigo Soares Alves
Stefano Batalhote Stoianov
Isabela Marin Fatori

JUNHO VERDE NA SABINA:
UM MERGULHO NA CONSERVAÇÃO DOS RECIFES DE CORAIS

RESUMO

O Junho Verde busca conscientizar sobre a conservação do meio ambiente. Em 2024, a SABINA -Escola Parque do Conhecimento aderiu ao projeto com foco na ODS 14 - Vida na Água, enfatizando a preservação dos recifes de corais, ecossistemas essenciais para a biodiversidade marinha, que estão ameaçados pelas mudanças climáticas e acidificação dos oceanos. A programação incluiu oficinas educativas que apresentaram imagens e exemplares reais de corais. A proposta de integrar ciência e arte promoveu atividades que incentivaram a conscientização sobre a proteção dos corais, fator fundamental para o equilíbrio ecológico dos oceanos e consequentemente de todo o planeta Terra.

Palavras-chave: junho verde; educação ambiental; corais; mudanças climáticas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O Junho Verde é uma iniciativa global reconhecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) com o objetivo de promover a sensibilização e o engajamento da sociedade na conservação do meio ambiente (ONU, 2024). Criado para reforçar a importância da sustentabilidade, o Junho Verde se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destacando a necessidade de ações concretas para a conservação dos ecossistemas, especialmente aqueles ameaçados pela ação humana, como os recifes de corais (ONU, 2015). Em 2024, a SABINA - Escola Parque do Conhecimento abraçou essa causa com uma programação especial voltada à ODS 14 – Vida na Água, com foco nos recifes de corais, com o objetivo de sensibilizar o público para a proteção desses ecossistemas vitais para a biodiversidade marinha (UNEP, 2021).

Os recifes de corais desempenham um papel crucial para a biodiversidade dos oceanos, oferecendo abrigo para diversas espécies marinhas, mas enfrentam ameaças crescentes, como o branqueamento dos corais, causado pelo aumento da temperatura dos oceanos. Além disso, a acidificação dos oceanos também contribui para o declínio desses habitats e, consequentemente, para a extinção de inúmeras espécies que dependem deles.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Ao longo do mês de junho, diversas atividades foram realizadas para sensibilizar o público que visitou a SABINA – Escola Parque do Conhecimento, em especial as crianças, público-alvo dessa iniciativa. No entanto, durante a realização das atividades, foi possível atender visitantes de diferentes idades e observar o engajamento dos adultos que as acompanhavam e se interessavam pelo assunto.

ATIVIDADE 1 – RECOLORINDO OS CORAIS

A atividade foi realizada com o objetivo de apresentar os corais para as crianças e destacar sua importância ecológica e os impactos ambientais que esses ecossistemas vêm sofrendo, como o fenômeno de branqueamento. Com o uso de tintas naturais, as crianças tiveram a oportunidade de expressar sua criatividade, pintando moldes de gesso que reproduziam o formato dos corais.

Nos dias 1, 2, 8 e 9 de junho, foram atendidas um total de 40 crianças (10 por horário, em sessões das 14h), com idades variadas, a partir de 6 anos. Durante a oficina, elas foram incentivadas a pintar os moldes de corais, explorando diferentes cores e texturas com tintas naturais, proporcionando uma experiência sensorial e artística.

O resultado visual dessa experiência pode ser observado nas figuras 1 e 2. Na figura1, são apresentados os diferentes tipos de corais enquanto as crianças acompanham a explicação. Na figura 2, as crianças realizam a pintura dos moldes, demonstrando envolvimento no processo criativo.

Figura 1 - Explicações sobre os corais



Fonte: Autores (2025).

Figura 2 - Criança colorindo o molde



Fonte: Autores (2025).

ATIVIDADE 2 – ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA

Essa atividade permitiu que as crianças aprendessem técnicas de ilustração enquanto exploravam a beleza dos recifes de corais. Conduzida pelo biólogo e ilustrador Filipe Gabriel Menezes, a oficina teve duração de 40 minutos e aconteceu nos dias 15, 16, 22 e 23 de junho, atendendo um total de 40 crianças. A faixa etária de 8 anos foi escolhida por ser a mais indicada para o desenvolvimento das habilidades necessárias para a ilustração científica. A oficina visou estimular a curiosidade científica e a aplicação de técnicas de ilustração para a compreensão de estruturas dos corais.

ATIVIDADE 3 – MINI EXPOSIÇÃO, SESSÃO NO PLANETÁRIO E VÍDEO

A miniexposição "Memórias Submersas: Os Misteriosos Corais Brasileiros" levou os visitantes a uma jornada visual pelo

mundo subaquático das espécies de corais do Brasil, apresentando fotografias de mergulhadores e exemplares reais de esqueletos de corais. No planetário, uma sessão especial (Kaluoaka'hina: O Recife Encantado) abordou a formação e a importância dos recifes, enquanto uma atividade interativa guiou os visitantes do aprendizado teórico, apresentando as espécies do Indo-Pacífico e explicando sobre a Grande Barreira de Corais Australiana até a observação prática dos corais no recinto presente no espaço Sala da Vida.

Para expandir o alcance dessas ações, foi produzido um vídeo educativo sobre os recifes de corais e ameaças enfrentadas, publicado nas redes sociais da SABINA, com o objetivo de alcançar um público mais amplo. O vídeo também abordou a crise global do branqueamento de corais, mostrando como ele afeta recifes em diferentes partes do mundo, como a Grande Barreira de Corais, no Caribe e no Sudeste Asiático. A realidade dos recifes brasileiros também foi incluída, evidenciando os danos locais e os impactos para a fauna e flora marinhas.

Em contrapartida, o vídeo trouxe uma mensagem de esperança, destacando o trabalho de cientistas e especialistas que se dedicam à pesquisa e à recuperação desses ecossistemas. Ao final, o vídeo convidou o público a visitar a SABINA durante o Junho Verde para aprender mais sobre os recifes de corais, os perigos que eles enfrentam e as ações que cada um pode adotar para protegê-los.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao integrar ciência, arte e uma experiência imersiva, a proposta do Junho Verde na SABINA – Escola Parque do Conhecimento proporcionou uma vivência enriquecedora. A iniciativa permitiu despertar a sensibilização para a conservação ambiental e incentivou

a proteção dos recifes de corais, organismos indispensáveis para o equilíbrio dos oceanos e do planeta (ONU, 2015; Sabina Escola Parque, 2024).

Oferecendo um espaço dinâmico de aprendizado, a SABINA proporcionou que os participantes desenvolvessem um olhar mais atento para as questões ambientais. A interatividade e o contato com informações científicas contribuíram para a formação de uma consciência ecológica mais ampla, reforçando a importância da educação ambiental como ferramenta de transformação social. Dessa forma, o Junho Verde se consolidou como uma iniciativa para estimular a reflexão sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente e para fomentar práticas sustentáveis no cotidiano da sociedade.

REFERÊNCIAS

ONU. **Relatório sobre a conservação ambiental e os ODS**. Organização das Nações Unidas, 2024. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/279199-relat%C3%B3rio-anual-das-na%C3%A7%C3%B5es-unidas-2024. Acesso em: 4 fev. de 2025.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:** Agenda 2030. Organização das Nações Unidas, 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel. Acesso em: 4 fev. de 2025.

UNEP. **State of the Environment:** Coral Reefs. United Nations Environment Programme, 2021. Disponível em: https://www.unep.org/resources/status-coral-reefs-world-2020. Acesso em: 5 fev. de 2025.

Sabina Escola Parque. **Programação de Junho Verde**. Sabina Escola Parque do Conhecimento, 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

113

Rafaela Garrido Boffette

QUANDO A BIOLOGIA ENCONTRA A ARTE:
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR

RESUMO

A interdisciplinaridade no ensino de Ciências Biológicas busca superar a fragmentação do ensino tradicional, promovendo conexões entre diferentes saberes e favorecendo uma aprendizagem mais significativa. A integração entre arte e ciência tem sido explorada em abordagens pedagógicas inovadoras (CANDA; BATISTA, 2009), demonstrando potencial para estimular o pensamento crítico, a criatividade e a argumentação dos estudantes. No ensino de fisiologia, essa interação pode ser realizada por meio da releitura de obras artísticas, como proposto neste relato de experiência. A atividade "Quando a Biologia Encontra a Arte" foi desenvolvida com alunos do segundo ano do ensino médio, inspirada no trabalho de Costa *et al*. (2022). Os estudantes, organizados em grupos, criaram releituras de obras de Tarsila do Amaral, incorporando elementos dos sistemas endócrino,

digestório e nervoso. A metodologia incentivou o uso de técnicas artísticas variadas e a articulação de conhecimentos científicos em apresentações orais. Apesar da insegurança inicial, o suporte docente e o diálogo em sala de aula possibilitaram a construção de conexões relevantes. Os resultados indicam que abordagens interdisciplinares tornam o ensino mais dinâmico e envolvente, proporcionando aos alunos um papel ativo na construção do conhecimento e reforçando o potencial da arte como ferramenta pedagógica.

Palavras-chave: atividade didática; interdisciplinaridade; fisiologia humana; artes visuais; Tarsila do Amaral.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Texto A escola, como espaço de aprendizado, precisa refletir as complexidades da realidade contemporânea. Constatam-se grandes mudanças em diversas áreas, como economia, política e tecnologia, o que exige formas de ensino mais interconectadas, capazes de acompanhar as transformações da sociedade. Segundo Moraes (2002), a realidade complexa do mundo exige uma maneira de pensar que seja abrangente e multidimensional. Nesse contexto, a interdisciplinaridade se torna uma ferramenta essencial para integrar diferentes saberes, superando a abordagem disciplinar tradicional, que tende à fragmentação do conhecimento.

A interdisciplinaridade também implica uma transformação profunda na pedagogia, como destaca Fazenda (1979). A autora propõe uma mudança na relação entre professor e aluno, passando de uma dinâmica hierárquica e linear para uma interação mais dialógica e colaborativa. Essa perspectiva converge com a proposta de Freire (1987) em Pedagogia do Oprimido, na qual se critica o modelo tradicional de educação bancária e se defende uma prática pedagógica libertadora, baseada no diálogo e na problematização da realidade. Assim, a interdisciplinaridade vai além de uma técnica ou método; ela representa

uma mudança de paradigma na forma de ensinar e aprender, sendo, sobretudo, uma atitude que envolve o compromisso dos educadores em integrar e problematizar os conhecimentos, criando uma educação mais relevante e contextualizada para os desafios do mundo atual.

No ensino de Biologia, a interdisciplinaridade favorece a compreensão dos conteúdos ao conectar a Biologia com outras áreas, como Arte, Matemática, Filosofia e História (Thiesen, 2008). Essa integração permite que os alunos percebam as relações entre fenômenos biológicos e diferentes aspectos da realidade humana e natural. A Matemática, por exemplo, é usada para analisar fenômenos biológicos como o crescimento populacional, enquanto a Filosofia promove reflexões sobre questões éticas da Biologia, como a manipulação genética. A abordagem interdisciplinar torna o ensino de Biologia mais dinâmico e crítico, desenvolvendo habilidades essenciais para a formação dos alunos. Neste relato de experiência, discutiu-se a atividade "Quando a Biologia Encontra a Arte", na qual os estudantes do segundo ano do ensino médio criaram releituras de obras de Tarsila do Amaral, incorporando elementos anatômicos e fisiológicos.

QUANDO A BIOLOGIA ENCONTRA A ARTE

A Arte, tradicionalmente associada à expressão emocional e estética (Canda; Batista, 2009), foi utilizada como ferramenta para explorar e representar conceitos científicos, permitindo que os estudantes compreendessem de maneira mais tangível e visual processos biológicos abstratos. Dessa forma, a Arte se transformou em uma ponte para a compreensão científica enquanto a Biologia adquiriu um novo olhar criativo e sensível. Ao trabalharem de maneira interdisciplinar, os estudantes foram incentivados a usar a criatividade como ferramenta para explorar conceitos científicos de forma mais interligada com a realidade, ampliando o entendimento de ambos os campos de estudo.

A prática foi inspirada no trabalho de Costa *et al.* (2022), intitulado "FisioArte - estudando fisiologia através da releitura das obras de arte de Tarsila do Amaral", no qual os autores integram a Biologia e a Arte como uma estratégia pedagógica, estimulando a criatividade, sensibilidade e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. O projeto propõe a reinterpretação de obras de arte, associando-as aos conceitos de fisiologia estudados em sala de aula. Uma das atividades sugeriu aos alunos do curso de bacharelado em biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba, na disciplina de fisiologia humana, a releitura das obras de Tarsila do Amaral, com foco na fisiologia da glândula adrenal. As obras analisadas foram "O ovo (urutu)", "A boneca", "Estrada de ferro central do Brasil", "Operários", "A negra" e "Estudo (*La Tasse*)". A experiência se mostrou eficaz na motivação dos alunos e no despertar do interesse pelo estudo da fisiologia.

A partir desse trabalho, foi proposta uma atividade para a disciplina de Biologia com os estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola privada em Diadema, São Paulo, na qual os alunos foram previamente divididos em grupos e desafiados a reinterpretar uma obra da artista Tarsila do Amaral, integrando elementos dos sistemas imunológico, nervoso, endócrino ou digestivo. Era essencial que as releituras não utilizassem as obras previamente abordadas por Costa et al. (2022). As instruções da atividade orientavam que as releituras fossem feitas manualmente, incentivando os estudantes a experimentarem diferentes técnicas artísticas, como pintura, colagem e desenho. Cada grupo deveria preparar uma apresentação de até 15 minutos, abordando:

- A releitura criada e a relações estabelecidas entre a Biologia e a Arte;
- A fisiologia dos órgãos, glândulas ou doenças retratadas;
- Informações sobre a obra original, incluindo ano, fase e movimento artístico.

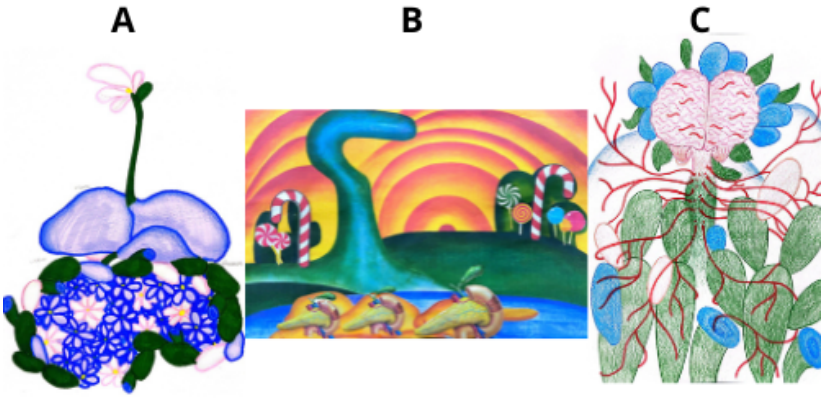
PERCEPÇÕES E DESAFIOS

Ao total, foram desenvolvidos nove trabalhos. Um dos grupos deu enfoque ao sistema endócrino através da reinterpretação da obra "Sol Poente" (1929), transformando a paisagem em uma representação da resistência à insulina, que caracteriza o diabetes tipo 2 (figura 1). Dois grupos recriaram a obra "Manacá" (1927), ilustrando o funcionamento do sistema digestivo e a estrutura do sistema nervoso, onde os órgãos vegetais representaram, respectivamente, a anatomia da digestão humana e do sistema nervoso central (figura 1). Um dos desafios enfrentados foi a insegurança inicial dos estudantes em relacionar os sistemas fisiológicos às obras de arte, reflexo de um ensino tradicional que frequentemente compartimenta o conhecimento e desestimula a interdisciplinaridade. No entanto, com o suporte docente e o diálogo em sala de aula, os alunos foram incentivados a pensar de forma mais integrada, construindo conexões significativas entre os conteúdos.

A atividade também proporcionou uma melhora expressiva na argumentação e na apresentação dos alunos, uma vez que exigiu que eles articulassem seus conhecimentos de forma clara e fundamentada. Ao relacionar conceitos fisiológicos às obras de arte, os estudantes precisaram justificar suas escolhas, explicar os processos biológicos envolvidos e conectar suas interpretações à proposta artística. Esse exercício favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de organizar ideias de maneira coerente. Além disso, a necessidade de apresentar suas releituras para a turma estimulou a expressão oral e a confiança dos alunos (Figura 2), habilidades muitas vezes negligenciadas no ensino tradicional, que tende a valorizar avaliações escritas e a reprodução de conteúdo. A experiência permitiu que os estudantes experimentassem um papel ativo no processo de aprendizagem, desenvolvendo não apenas o

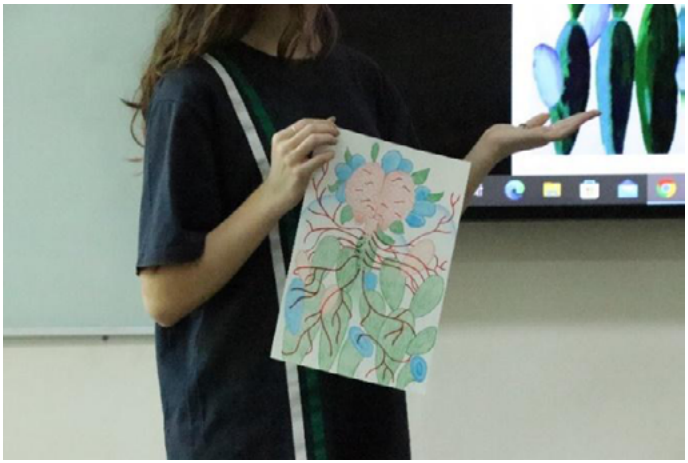
domínio conceitual, mas também competências essenciais para a comunicação e o debate fundamentado.

Figura 1 – (A) fisiologia do sistema digestivo retratado na obra Manacá, 1927; (B) fisiologia do sistema endócrino retratada na obra Sol Poente, 1929; (C) fisiologia do sistema nervoso retratado na obra Manacá, 1927



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 2 – Apresentação da releitura da obra Manacá, 1927



Fonte: Autoria própria (2025).

SUMÁRIO

CONCLUSÕES

Krasilchik (2008) enfatiza a necessidade de os professores irem além da simples exposição de conteúdos em sala de aula. É fundamental que os educadores se posicionem como pesquisadores de suas próprias práticas pedagógicas. Portanto, o professor precisa estar atento a essas dinâmicas, refletindo sobre sua metodologia e adaptando-a de maneira que favoreça uma aprendizagem mais eficaz e significativa para os estudantes.

A experiência evidenciou que a Arte pode ser uma aliada poderosa no ensino da Biologia. A abordagem interdisciplinar permitiu que os alunos não apenas compreendessem melhor os conteúdos biológicos, mas também desenvolvessem uma apreciação mais profunda pela história da cultura brasileira. Acredita-se que esse tipo de atividade pode ser expandido para outras temáticas, incentivando a aprendizagem por meio de novas formas de expressão e reflexão, inserindo a Arte como elemento mediador na construção do conhecimento. O envolvimento dos alunos e os benefícios pedagógicos constatados reforçam a importância de um ensino dinâmico e pautado na integração de diferentes áreas do saber.

REFERÊNCIAS

CANDA, C. N.; BATISTA, C. M. P. Qual o lugar da arte no currículo escolar? **Revista Científica/FAP**, Curitiba, v. 4, n. 2, 2009. https://doi.org/10.33871/19805071.2009.4.2.1609.

COSTA, F. F.; COUTINHO, S. L. de O.; BRAGA, V. de A.; CRUZ, J. de C.. FisioArte - estudando fisiologia através da releitura das obras de arte de Tarsila do Amaral: PhysioArt - studying physiology through Tarsila do Amaral artwork reinterpretations. **Brazilian Journal of Development,** v. 8, n. 11, p. 75640–75663, 2022. https://doi.org/10.34117/bjdv8n11-327.

FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** São Paulo: Papirus, 2002.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação,** v. 13, n. 39, dez. 2008. https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

114

Renan Taiky Uchima
Renata Fermino Novais
Glaucia Fornazari Maximiano
Fábio Santos da Costa

EDUCOMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:
ALGUMAS POSSIBILIDADES DA PLATAFORMA PLANETA NA ESCOLA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO

Este trabalho visa apresentar a Plataforma Planeta na Escola como meio para a promoção da Educação Ambiental por meio de Recursos audiovisuais, possível em todas as Modalidades e Etapas da Educação Brasileira. Dotada de filmes, chat e rede social, a Plataforma oferece um ambiente propício para a formação de uma rede de educadores ambientais com apoio de conteúdos selecionados por curadoria especializada. Além de apresentar a Plataforma

e seus recursos, este trabalho busca elencar as relações entre os temas trazidos pelos filmes da Plataforma e o Currículo da Cidade de São Paulo para a Educação Básica. Percebe-se que esta Plataforma apresenta uma série de potencialidades como a navegação intuitiva, a interdisciplinaridade e o engajamento de estudantes e Professores na busca por soluções sustentáveis aos problemas apresentados, indo além da retórica simplista, presente em filmes que abordam tal temática, como apontada pela literatura.

Palavras-chave: estratégias didáticas, materiais audiovisuais, Educação Formal.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores, e busca identificar as principais potencialidades da Plataforma Planeta na Escola em relação ao seu uso como ferramenta para Educação Ambiental nas Escolas Públicas de São Paulo.

Com a intensificação da crise socioambiental, torna-se necessária e urgente a sensibilização da sociedade por meio de práticas de Educação Ambiental. Neste contexto, é importante considerar que o enfrentamento dos problemas ambientais e sociais, conforme apontado por Brianezi e Gattás (2022), ocorre dentro da sociedade da informação, na qual as novas tecnologias de informação moldam as atividades humanas (Guimarães, 1997; Leff, 2001; Pires, 1998; Sachs, 1993; Castells, 1999; Castels 2012 apud Brianezi; Gattás, 2022).

Entretanto, é necessário superar a visão estritamente instrumental de comunicação (Bornadenave, 2012 apud Brianezi e Gattás, 2022). Dessa forma, Brianezi e Gattás (2022) apontam a Educomunicação como uma possibilidade de caminho para um mundo mais justo, sustentável e inclusivo. Segundo Soares (2013), a Educomunicação pode ser entendida como um paradigma na

interface comunicação/educação que visa orientar e sustentar ações relacionadas ao planejamento, implementação e avaliação de processos e produtos de comunicação, de modo a integrar os meios de comunicação e a participação ativa dos alunos.

No entanto, Henning *et al.* (2013) aponta que o cinema é uma mídia influente que produz discursos e molda modos de vida. Os autores apontam um forte apelo midiático na construção de um sujeito ambiental, preocupado com a vida no planeta e ancorado no medo de uma devastação ambiental. Os autores destacam também que somos interpelados a imaginar que não há escapatória diante desses problemas. Ademais, os pesquisadores criticam os reducionismos presentes nesses filmes, como a separação do ser humano da natureza.

Diante disso, este trabalho busca apresentar a Plataforma Planeta na Escola e seus recursos como estratégia para a Educação Ambiental Crítica, utilizando o cinema e a rede social interna como instrumentos de Educomunicação, além de analisar as possíveis contribuições da Plataforma Planeta na Escola como ferramenta de Educomunicação na formação de estudantes do Ensino Básico.

A PLATAFORMA

A Plataforma **Planeta na Escola** é uma plataforma de tecnologia transmídia voltada para a sistematização da educação socioambiental no Brasil, utilizando cinema, realidade virtual, realidade aumentada e gamificação combinados ao método científico, metodologia de projetos e investigação-ação (Link do site: https://planetanaescola.com/).

A Plataforma apoia o movimento global de conscientização sobre a importância da convivência harmoniosa do ser humano com

a natureza, utilizando a arte cinematográfica como mecanismo de educomunicação. Ela oferece conteúdo audiovisual profissional e integra o cinema científico e socioambiental ao ensino, disponibilizando aos professores e estudantes de escolas públicas e privadas, filmes, documentários e animações que contribuem para a educação em disciplinas diversas como Ciências, História, Geografia e Química, conforme os Parâmetros Nacionais Curriculares. Os filmes propostos são ferramentas eficazes para formar o público infantil e jovem e para construir espaços de debates e soluções acerca do desafio de promover políticas, tecnologias e ações sustentáveis.

As mostras de filmes permitem às crianças e jovens o acesso ao panorama global das questões socioambientais contemporâneas. A Plataforma contribui para o desenvolvimento do trabalho docente e para a formação de estudantes do ensino fundamental e médio, utilizando recursos audiovisuais como estratégia de sensibilização para problemas socioambientais e promoção do conhecimento científico. O catálogo de conteúdos audiovisuais inclui um sistema de buscas por tema e faixa etária, além de práticas formativas baseadas na metodologia de investigação-ação participativa, prevendo a aplicação do conhecimento em projetos de intervenção social em nível comunitário.

Atualmente, a Plataforma Planeta na Escola dispõe de 49 documentários/filmes de diferentes países, divididos em três temas: água, reciclagem e lixo. A plataforma apresenta uma navegação intuitiva, oferecendo um fácil acesso a materiais audiovisuais sobre vários temas ambientais, como manejo de resíduos sólidos, mudanças climáticas e água. Além disso, a plataforma pode ser uma importante via para a comunicação entre professores de todos os territórios do Brasil, por oferecer ferramentas de criação de perfil do professor, de interações online e offline e de planos de trabalho para a Educação Ambiental por meio do cinema.

Ao registrarem seus planos de trabalho com os estudantes no *link* "Ciclos Formativos", os professores têm a oportunidade

de terem seus trabalhos conhecidos, reconhecidos e replicados por profissionais de todas as regiões brasileiras. As interações por meio da Rede Social da Plataforma têm a potência de favorecer o desenvolvimento de grupos de trabalho, essenciais para a ampliação e o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas no campo da Educação Ambiental Crítica.

Segundo Mônica Linhares, produtora cultural, jornalista, cineasta, diretora do Festival Planeta Doc e idealizadora e diretora da Planeta na Escola:

> O uso do material cinematográfico em sala de aula ou online possibilita uma experiência pedagógica diferenciada, permitindo aos alunos tomar contato com a realidade em diversos continentes do planeta, por meio das investigações e estudos realizados pelos documentaristas "in loco", permitindo ao professor despertar o interesse dos alunos e promover uma profunda reflexão sobre a realidade. (...) A Plataforma Planeta na Escola traz o cinema para a sala de aula como recurso psicopedagógico, fortalecendo habilidades emocionais e o trabalho em equipe. Além de permitir o acesso a conteúdos audiovisuais relevantes sobre a questão meio ambiental, a Plataforma Planeta na Escola propicia o estabelecimento de um processo colaborativo contínuo entre professores, por meio do compartilhamento de práticas pedagógicas." (Linhares, 2025)

Ademais, percebe-se que a Plataforma atende a todas as Modalidades e Etapas da Educação no Brasil. Aqui, usamos como exemplo a área de Ciências da Natureza e o currículo da Rede Municipal de São Paulo para mostrar possibilidades educomunicativas com estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, selecionamos as temáticas e objetivos previstos no currículo da cidade de Ciências Naturais (São Paulo, 2019), que podem ser associados com os vídeos da plataforma. Muitos desses vídeos, são úteis para atividades de Educação Ambiental, abordando temas como poluição, descarte de resíduos, consumo e desastres ambientais. Abaixo, estão destacados

alguns exemplos e suas conexões com os conteúdos do currículo de Ciências Naturais da cidade de São Paulo.

Quadro 1 – Relação entre alguns filmes da Plataforma Planeta na Escola e temáticas do Currículo da Cidade (São Paulo, 2019)

Nomes do Vídeos	Temática	Observações
Uma Gota (Direção: Márcio Gerbra) e *Plastificado* (Direção: Michael Lutman)	Ciclagem de Materiais	Os vídeos demonstram o impacto do consumo e do descarte inadequado de materiais, ligando-se à ciclagem de nutrientes no ecossistema.
Mata (Direção: Fábio Nascimento e e Ingrid Fadnes) e *Ser Tão Velho Cerrado* (Direção: André D'Elia)	Biodiversidade e Adaptação	Os vídeos exploram a monocultura e os impactos no meio ambiente, conectando-se à adaptação dos seres vivos ao ambiente.
Rio de Lama (Direção: Tadeu Jungle) e *Os Rios Voadores da Amazônia (Bettina Ehrhardt)*	Mudanças Climáticas	Os vídeos mostram os efeitos das alterações climáticas e a importância da preservação ambiental.
A Lei da Água (Direção: André D'Élia) e *Quem Controla a Água?* (Direção: Leslie Franke e Herdolor Lorenz)	Exploração de Recursos Naturais	Os vídeos discutem o impacto da legislação ambiental e a gestão dos recursos hídricos.
Descartados (Direção: Annie Costner e Carla Dauden) e *Pra Onde Corre o Rio (Direção: Paula Fiuza)*	Poluição e Recursos Hídricos	Os vídeos analisam a contaminação das águas e suas consequências para a biodiversidade.

Fonte: Autoria Própria, 2025.

A utilização de filmes e documentários em sala de aula permite que os estudantes compreendam os ciclos naturais a partir de uma abordagem interdisciplinar e visual. Ao relacionar os tópicos curriculares com produções audiovisuais, facilita-se a compreensão das questões ambientais e estimula-se a participação na busca por soluções sustentáveis. Ao apresentá-las, esses materiais vão além do discurso fatalista, buscando apresentar o ser humano um componente do meio ambiente, aspectos esses apontados no trabalho de Henning *et al.* (2013).

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos à Sra. Mônica Linhares, idealizadora e diretora da Plataforma Planeta na Escola, pela oportunidade e atenção. O primeiro autor deste trabalho agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela Bolsa de Iniciação Científica concedida. A segunda autora deste trabalho agradece a mesma Instituição pela Bolsa de Ensino Público concedida.

REFERÊNCIAS

BRIANEZI, T.; GATTÁS, C. L. M. E. A educomunicação como comunicação para o desenvolvimento sustentável. **Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación**, v. 21, n. 41, p. 33-43, 2022. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003117174. Acesso em 11 mar. 2025

LINHARES, M. **Entrevista sobre a Plataforma Planeta na Escola.** Entrevista concedida à Glaucia Fornazari Maximiano em 11 mar. 2025

HENNING, P. C.; HENNING, C. C.; GARRÉ, B. H. Educação ambiental e cinema: produções discursivas em tempos líquidos. **Cinema, educação e ambiente**. Uberlândia: EDUFU, 2013.

PLANETA NA ESCOLA. **Plataforma**. Disponível em: www.planeta na escola.com. Acesso em 11 mar. 2025

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da cidade: Ensino Fundamental:** componente curricular: Ciências da Natureza. 2. ed. São Paulo: SME / COPED, 2019. Disponível em: https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/CC-Ciencias.pdf Acesso em 11 mar. 2025

SOARES, I. de O. **Educomunicação:** as múltiplas tradições de um campo emergente de intervenção social na Europa, Estados Unidos e América Latina. Brasília: IPEA, 2013.

SUMÁRIO

115

Ana Julia Paulino Andretta
Alan de Marco Barbosa

ENTRE A GENÉTICA E A IDENTIDADE:
REFLEXÕES SOBRE HEREDOGRAMAS E FAMÍLIA EM LIVROS DE CIÊNCIAS

RESUMO

Este estudo analisa a abordagem dos heredogramas em materiais didáticos de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental utilizados em escolas brasileiras. A investigação revela divergências conceituais, desde a equiparação equivocada entre heredograma e árvore genealógica até limitações na explicação dos padrões genéticos. Além disso, observa-se grande variação na simbologia adotada, com algumas coleções seguindo padrões acadêmicos e outras apresentando representações simplificadas e incompletas. Um dos principais desafios identificados é a ausência de representatividade da diversidade familiar brasileira, com a predominância de modelos tradicionais que desconsideram arranjos como famílias monoparentais, chefiadas por avós ou com filhos adotivos. Essa lacuna pode gerar impactos negativos, incluindo a exclusão de estudantes que não

se identificam com o modelo retratado e a desmotivação no aprendizado. Para superar essas limitações, o estudo propõe diretrizes que incluem a ampliação dos exemplos de heredogramas, a adoção de simbologias mais abrangentes e a incorporação de discussões sobre diversidade genética e familiar. Dessa forma, busca-se um ensino de genética mais inclusivo, significativo e alinhado à realidade social dos estudantes, promovendo um ambiente escolar acolhedor e respeitoso.

Palavras-chave: arranjo familiar; educação inclusiva; ensino de genética.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O ensino de genética no âmbito da Educação Básica constitui um desafio significativo, especialmente no que tange à compreensão de conceitos complexos como a hereditariedade. O heredograma, enquanto ferramenta didática, desempenha um papel fundamental na visualização de padrões de transmissão genética ao longo das gerações, sendo frequentemente utilizado em livros didáticos para o ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental. No entanto, a maneira como essa representação é abordada pode influenciar de forma relevante o aprendizado dos estudantes.

É comum heredogramas serem frequentemente associados a genealogias ou árvores genealógicas nos livros didáticos, sem a devida distinção conceitual, o que pode gerar obstáculos epistemológicos na compreensão da hereditariedade (Vestena; Boer; Sheid, 2017). É importante frisar que a genealogia se atém aos laços familiares entre pessoas, o heredograma tem o enfoque na transmissão genética de características.

Além do aspecto conceitual, é necessário refletir sobre como os livros didáticos apresentam a relação entre heredograma e família. A concepção tradicional de família nuclear (pai, mãe e filhos biológicos), baseada exclusivamente em laços biológicos, pode não

contemplar a diversidade estrutural das famílias contemporâneas (Fonseca, 2002). Dessa forma, os materiais didáticos podem não acompanhar as transformações socioculturais e, com isso, deixam de incorporar abordagens mais inclusivas no ensino da genética.

Como uma alternativa a essas perspectivas excludentes, a construção de heredogramas da própria família tem se mostrado uma estratégia eficiente para contextualizar o ensino de genética e tornar a aprendizagem mais significativa (Vestena; Loreto; Sepel, 2015). Dessa forma, o heredograma pode não apenas auxiliar no entendimento de padrões genéticos, mas também promover reflexões sobre identidade e história familiar (Lawall *et al*., 2012).

Diante desse panorama, este trabalho tem como objetivo analisar como os conceitos de heredograma e família são abordados em diferentes livros didáticos de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental, identificando lacunas na abordagem dos heredogramas e propondo melhorias para tornar o ensino de genética mais inclusivo e alinhado à diversidade social brasileira.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo documental, visto que este tem o potencial de compreender as decisões tomadas diariamente e a longo prazo em relação a algum fenômeno pela leitura do texto, por excelência uma sedimentação das práticas sociais (May, 2004). Foram analisados livros do 9º ano do Ensino Fundamental de cinco coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2024.

As diferentes obras foram numeradas de 1 a 5. A investigação focou nos seguintes critérios: i) definição e propósito do heredograma; ii) uso da simbologia e padronização; iii) representação da diversidade familiar; iv) potenciais impactos psicológicos e sociais nos estudantes.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um estudo documental, visto que este tem o potencial de compreender as decisões tomadas diariamente e a longo prazo em relação a algum fenômeno pela leitura do texto, por excelência uma sedimentação das práticas sociais (May, 2004). Foram analisados livros do 9º ano do Ensino Fundamental de cinco coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2024.

DIVERGÊNCIAS CONCEITUAIS SOBRE O HEREDOGRAMA

As coleções 1 e 3 enfatizam o heredograma como uma ferramenta de análise genética, destacando sua aplicabilidade no estudo da hereditariedade e aconselhamento genético. Já a 2 trata o heredograma de maneira mais genérica, equiparando-o a uma árvore genealógica sem aprofundamento na análise da herança genética. A 4, por sua vez, define o heredograma como um instrumento para identificar relações familiares e analisar padrões genéticos, com ênfase na identificação de doenças hereditárias, como a anemia falciforme. Por fim, a 5 apresenta uma abordagem mais voltada para a genética básica, sem explorar o papel do heredograma no aconselhamento genético. Estes resultados apontam uma manutenção do cenário encontrado por Vestena, Boer e Sheid (2017).

USO DA SIMBOLOGIA: PADRONIZAÇÃO E AUSÊNCIA DE REPRESENTATIVIDADE

As coleções 1 e 3 utilizam simbologias detalhadas e padronizadas conforme referências acadêmicas, incluindo símbolos para indivíduos afetados, sexo não especificado, aborto/natimorto e casamento consanguíneo. Em contrapartida, 2 apresenta uma simbologia

mais simplificada, sem referências a aspectos como aborto ou indivíduos de sexo não especificado. A 4, por seu turno, utiliza símbolos padronizados e fornece uma legenda explicativa clara, incluindo quadrados para homens, círculos para mulheres e preenchimentos para portadores da característica estudada. A 5, por outro lado, não detalha os símbolos usados no heredograma, apresentando uma abordagem mais geral sem especificação da simbologia internacionalmente aceita.

REPRESENTAÇÃO DA DIVERSIDADE FAMILIAR BRASILEIRA

Os heredogramas apresentados nos livros didáticos seguem um modelo tradicional de família, sem considerar outros arranjos familiares comuns no Brasil, como: *famílias monoparentais* (mães ou pais solos); *famílias chefiadas por avós* (muitas crianças são criadas pelos avós devido a diferentes fatores sociais e econômicos); *adoção e laços não biológicos* (os materiais analisados não explicam como a genética se aplica a filhos adotivos, reforçando a ideia de que apenas laços biológicos definem uma família), entre outros. É urgente reconhecer o recente processo histórico de afrouxamento dos elos que amarravam o parentesco impreterivelmente aos fatos "naturais" da reprodução biológica e das relações consanguíneas (Fonseca, 2002).

POSSÍVEIS IMPACTOS PSICOLÓGICOS E EDUCACIONAIS NOS ESTUDANTES

A falta de representatividade pode causar efeitos negativos nos estudantes, tais quais: *sentimento de exclusão* (estudantes que não se encaixam no modelo tradicional podem sentir que sua realidade não é validada); *comparações indesejáveis* (a predominância de famílias convencionais pode levar à comparação com colegas, gerando impactos na autoestima e na identidade dos alunos);

desmotivação no aprendizado (a ausência de identificação com os conteúdos pode reduzir o interesse dos estudantes pela disciplina) e *reforço de preconceitos e estigmas* (a manutenção de um único modelo familiar pode reforçar estereótipos e dificuldades de acolhimento da diversidade).

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Os resultados desta análise demonstram que os materiais didáticos analisados não representam adequadamente a diversidade familiar brasileira. Nota-se que a forma como os heredogramas são apresentados nos livros didáticos brasileiros ainda apresenta limitações significativas.

Para garantir um ensino de genética mais inclusivo e acolhedor, recomenda-se *expandir os exemplos de heredogramas*, incluindo outros arranjos familiares; *utilizar simbologias mais abrangentes*, incorporando elementos que representem diferentes relações entre pessoas; *promover discussões sobre diversidade genética e familiar*, destacando que a herança genética não define os laços afetivos entre as pessoas e *evitar reforçar padrões excludentes*, garantindo que todos os estudantes se sintam representados nos conteúdos abordados.

A implementação dessas mudanças contribuirá para um ensino de genética mais significativo e humanizado, promovendo um ambiente escolar mais acolhedor e respeitoso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FONSECA, C. A vingança de Capitu: DNA, escolha e destino na família brasileira contemporânea. Gênero, democracia e sociedade brasileira. São Paulo: Editora, v. 34, p. 267-294, 2002.

LAWALL, F. A. A.; TRIVELLATO, I. O.; SHIKASHO, L.; FILGUEIRAS, M. S. T.; SILVA, N. C. da; ALMEIDA, T. R. de. Heranças familiares: entre os genes e os afetos. **Saúde e Sociedade**, v. 21, p. 458-464, 2012.

MAY, T. **Pesquisa social:** questões, métodos e processos. Artmed, 2004.

VESTENA, R. de F.; LORETO, É. L. da S.; SEPEL, L. M. N. Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2015.

VESTENA, R. de F.; BOER, N.; SHEID, N. M. J.. O conceito de heredograma em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Enseñanza de las ciencias:** revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 1415-1420, 2017.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

116

Fernando Barbosa Souza Cruz
Alessandra Figueiredo Kikuda Santana

HUMANOS E SERPENTES:
REPRESENTAÇÕES EQUIVOCADAS E O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

RESUMO

A experiência visou avaliar o medo de estudantes em relação a serpentes durante um evento de divulgação científica. Foram usadas perguntas sobre mitos e materiais didáticos, como uma história em quadrinhos (HQ) e animais preservados. Os resultados indicaram baixo conhecimento sobre serpentes, mas a interação com os animais despertou mais interesse, mostrando que o conhecimento pode ajudar a reduzir preconceitos. Através disso a experiência visa apresentar uma maneira lúdica e cativante de combater essa visão depreciativa através de uma intervenção educacional ambiental.

Palavras-chave: herpetofauna, mitos zoológicos, ofidiofobia, educação científica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

As serpentes, parte da herpetofauna, são essenciais para o equilíbrio ecológico, mas sofrem perseguição devido a mitos que causam medo e repulsa. Essa visão prejudicial leva ao extermínio desses animais, ameaçando sua conservação. Esses vertebrados pertencem à ordem Squamata (junto a jacarés, crocodilos, tuataras, cágados, jabutis e tartarugas). Apresentando características como língua bifurcada, ausência de pálpebras móveis, corpo alongado e coberto por escamas com membros ausentes, o que faz com que muitos acabem confundindo *Gymnophionas* ("cobra-cega") e *Anfisbenas* ("cobra-de-duas-cabeças") com serpentes pelo corpo alongado. As serpentes estão presentes em praticamente todos os ambientes, podendo ser arborícolas, fossoriais, terrícolas ou aquáticas e se dividem em duas categorias quanto à forma de predação: constritoras e peçonhentas (Costa, 2012). Embora o número de serpentes peçonhentas seja baixo, a maioria das pessoas conhece esses animais mais pela periculosidade do que pelas interações tróficas que realizam (Lima-Verde, 1994).

Nos ecossistemas, apresentam-se como predadoras generalistas ou especialistas, sendo responsáveis pelo controle populacional de suas presas. Porém, também são presas de outros répteis, mamíferos e aves. A diminuição da herpetofauna nos ecossistemas causa grande impacto ecológico, gerando um enorme desequilíbrio na cadeia alimentar (Butantan, 2023). A diminuição das populações desses animais pode impactar negativamente os humanos, tanto pelo seu valor intrínseco, quanto pelo seu potencial socioeconômico, já que alguns dos remédios que usamos são oriundos da peçonha das serpentes, como remédios contra a hipertensão arterial, entre outros (Badari; Bispo, 2021).

Culturalmente associadas a símbolos negativos de maldade e perigo (Perrelli, 2010), as serpentes têm sua imagem distorcida pelo

reforço midiático (Cosendey; Salomão, 2014), resultando em perseguição humana e agravando ameaças como a perda de habitat (Butantan, 2023). Essa realidade evidencia a educação ambiental como ferramenta crucial para: (1) desconstruir mitos, (2) reduzir acidentes e (3) promover coexistência sustentável (Nascimento *et al*., 2019).

Ações educativas são fundamentais para mudar a percepção negativa sobre as serpentes. A educação ambiental, como a desenvolvida neste trabalho, busca conscientizar sobre a importância desses animais e desconstruir mitos, utilizando materiais didáticos para diferenciar espécies e promover uma visão mais crítica da biodiversidade.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Drews (2002) afirma que as atitudes humanas em relação aos animais são moldadas por percepções culturais locais, onde mitos podem gerar reações hostis durante encontros casuais. Torres *et al*. (2009) destacam a importância de programas de educação ambiental para promover conservação, especialmente considerando que a perda de habitat por ações antrópicas (desmatamento, poluição) tem aumentado os encontros desses animais em áreas urbanas (Marques *et al*., 2001).

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade de educação ambiental foi proposta para acontecer num espaço para apresentação de trabalhos numa Mostra de Ciências do IFSP câmpus Barretos. Foram disponibilizados numa

bancada espécimes preservados de uma cascavel e anfisbena (**Figura 1) e uma jiboia e caninana (Figura 2**) para os alunos visitantes da Mostra (ensino fundamental e médio) observarem. Além disso, uma HQ foi elaborada para que algumas questões sobre os ofídios fossem discutidas. Os espécimes foram adquiridos no laboratório de zoologia do campus. Durante a atividade, diversos alunos puderam observar de perto os animais e fizeram perguntas, mostrando-se curiosos sobre a anatomia deles.

Durante a atividade, foram apresentadas características anatômicas das serpentes (língua bifurcada, corpo alongado, ausência de membros e pálpebras móveis) e sua relação com os nichos ecológicos. Os alunos participaram de um jogo de "fato ou mito" com perguntas escritas, seguidas pela utilização de uma HQ para corrigir equívocos e destacar o papel ecológico desses animais.

Figura 1 – Espécimes de cascavel (Crotalus durissus, à esquerda) e Amphisbaenia sp. (à direita) utilizados na apresentação



Foto: Autoria própria (2025).

Figura 2 – Espécimes de jiboia (Boa constrictor, à esquerda) e caninana (Spilotes pullatus, à direita) utilizados na apresentação



Foto: Autoria própria (2025).

MATERIAIS UTILIZADOS, COMPREENSÃO DOS PARTICIPANTES, DESAFIOS ENFRENTADOS E SOLUÇÕES

O roteiro da HQ (Figura 3) foi produzido a partir de um personagem central (Suki, a sucuri) que apresentava os problemas ecológicos e socioambientais que serpentes acabam sofrendo, servindo como problema inicial para a discussão. Apesar de muito bem desenhada e com uma linguagem que mescla conscientização e humor, a presença dos espécimes fixados chamaram mais a atenção dos alunos durante o tempo de apresentação do que a própria HQ. Perguntas como "Toda cobra tem veneno?", "Toda cobra vai te perseguir caso ela te veja?", "Cobra-de-duas-cabeças possui duas cabeças?", "Serpentes podem comer pessoas?" foram realizadas de forma oral e interativa com os alunos, obtendo de quatro a cinco respostas por escola.

Por meio das respostas, foi observado que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre herpetofauna evidenciando a prevalência do senso comum em suas opiniões. Um deles é o de que todas as cobras possuem veneno, além de apresentarem resistência ao fato de que as serpentes não perseguem e não se alimentam de pessoas.

A maioria dos entrevistados acreditam que cobras-cegas e cobras-de-duas-cabeças são serpentes e desconhecem o impacto ecológico de sua extinção. As respostas mostraram que a mídia reforçando uma visão negativa desses animais, prejudicando a coexistência harmoniosa entre humanos e serpentes.

Figura 3 – Primeira versão da HQ produzida para o projeto



Foto: Autoria própria (2025).

A combinação do material didático com os espécimes preservados permitiu aos estudantes transformar suas percepções iniciais sobre a herpetofauna, evoluindo de uma visão limitada para uma compreensão ecológica e científica mais ampla. Nesse contexto, atividades de educação ambiental e divulgação científica são extremamente importantes para a população, pois, por meio dela, é possível aproximar o saber científico à realidade, traduzindo o conhecimento científico para a sociedade visando educar e cativar o público (Tostes, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O material didático buscou promover uma convivência harmoniosa entre seres humanos e serpentes, desafiando visões culturais enraizadas (Santos; Profice; Schiavetti, 2020). Os resultados comprovaram a eficácia da abordagem educacional em transformar percepções negativas, destacando o potencial da educação ambiental para ressignificar relações com a fauna. O que gera a seguinte reflexão: "seria possível mudar o pensamento dos demais por meio de intervenções desse tipo, onde o saber científico seja apresentado de forma mais lúdica e cativante?".

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradeço às professoras Alessandra Kapp e Alessandra Kikuda pelo incentivo e orientação. E ao amigo João Vitor Meinberg, responsável pela arte da HQ.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

SANTOS, L. N.; PROFICE, C. C.; SCHIAVETTI, A. A Educação Ambiental como ferramenta de sensibilização e construção do conhecimento sobre serpentes: um estudo no sul da Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 4, p. 339-359, set./dez. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.14295/remea.v37i4.11354.

BADARI, J. C.; BISPO, M. R. B. Quais são os remédios feitos com veneno de cobra? **Potencial Biótico**, [S. l.], [202?]. Disponível em: https://www.potencialbiotico.com/post/venenodecobra. Acesso em: 7 mar. 2025.

BUTANTAN. Por que as serpentes são importantes para o equilíbrio ambiental. **Instituto Butantan**, São Paulo, 2023. Disponível em: https://butantan.gov.br/bubutantan/por-que-as-serpentes-sao-importantes-para-o-equilibrio-ambiental. Acesso em: 7 mar. 2025.

COSENDEY, B. N.; SALOMÃO, S. R. Visões sobre as serpentes: répteis ou monstros? *In:* **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 9., 2014, Águas de Lindóia. *Anais [...]* Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2014. p. 1-8. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0947-1.pdf. Acesso em: 4 fev. 2025.

COSTA, H. C. Serpentes brasileiras: diversidade e identificação. *In:* **SEMANA DO FAZENDEIRO**, 83., 1., 2012, Viçosa, MG. Apostila. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012. v. 1, p. 1-16. Disponível em: https://henriqueccosta.weebly.com/uploads/1/2/1/3/121331383/apostila_sdf_2012_-_serpentes.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

DREWS, C. **Attitudes, knowledge and wild animals as pets in Costa Rica**. Anthrozoös, v. 15, n. 2, p. 119-138, 2002.

PERRELLI, M. P. S. Saberes tradicionais sobre as serpentes e implicações para educação ambiental intercultural. **Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, v. 30, n. 1, p. 363-381, 2010. Disponível em: https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/201/205. Acesso em: 5 nov. 2024.

TOSTES, R. A. A importância da divulgação científica. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 4, n. 4, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v4i4.9540. Acesso em: insira data no formato: 25 set. 2024.

SANTOS-FITA, D.; COSTA-NETO, E. M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozoologia. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 99-110, 2007. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20624. Acesso em: 4 fev. 2024.

NASCIMENTO, T. S.; NUNES, A.; CORRÊA, Y.; SEIBERT, C. Educação ambiental na sensibilização para serpentes. **Revista Capim Dourado: Diálogos em Extensão**, v. 2, n. 3, p. 33-40, 2019. Disponível em: https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/2012/. Acesso em: 4 fev. 2024.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

117

Fabiana Lima de Queiroz
Giovanna Barbosa Vital
Rosalva de Sousa Barbosa
Adriana Rocha Pereira do Nascimento
Danusa Munford

ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA DE PROJETOS DE CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

RESUMO

Este estudo analisa a prática pedagógica em Ciências da Natureza voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase na conscientização

socioambiental. Em parceria com uma ONG e licenciandas da UFABC, professoras implementaram ações socioeducativas sobre preservação e conscientização ambiental, envolvendo corpo escolar e comunidade. A colaboração para a realização do *Projeto Faixa Limpa II* promoveu conhecimento ambiental e a formação crítica sobre as temáticas das Ciências da Natureza, evidenciando a importância da ação coletiva na formação integral dos estudantes. Além disso, a participação das licenciandas contribuiu para seu processo de formação inicial na área, ressaltando a relevância de práticas educativas integradas a sensibilização ambiental que alcancem comunidades.

Palavras-chave: socioambiental; anos iniciais; Educação Integral; Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

A colaboração entre escola, família e comunidade é coerente com os pilares da preservação dos direitos da criança e do adolescente, uma relação vital com o objetivo de garantir o bem estar e educação integral. Dentre esses direitos assegurados pelo Estatuto da Criança e do Adolescente que focam a educação, destaca-se a centralidade da "convivência familiar e comunitária, em ambiente que garanta seu desenvolvimento integral" e o "direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania" (artigos 19 e 53, da Lei 1.8069).

As discussões em torno de uma perspectiva de Educação Integral não são novas e já estão bastante consolidadas no campo da Educação (Leite *et al*., 2015). Porém, é fundamental a reflexão sobre as implicações dessa perspectiva para a prática pedagógica de professoras de Ciências e de Matemática no Ensino Fundamental (EF). Isso envolve, inclusive, buscar um diálogo com discussões mais específicas do campo da Educação em Ciências que se aproximam das mesmas problematizações como articulações com o pensamento

SUMÁRIO

de Paulo Freire (Auler, 2021), as noções de Alfabetização/Letramento Científico (Sasseron; Silva, 2021; Santos, 2007) ou a abordagem de questões sociocientíficas (Conrado; Nunes-Neto, 2018). Neste trabalho buscamos explorar potencialidades, para a formação docente e para o desenvolvimento da prática pedagógica em Ciências da Natureza, da inserção em um contexto escolar em que a Educação Integral tem um papel central. O foco é um projeto socioambiental desenvolvido com o 5º ano da Educação Básica.

A ESCOLA:
UM OLHAR MAIS AMPLO SOBRE EDUCAÇÃO

A escola em que as atividades foram desenvolvidas é uma Escola Municipal de Ensino Fundamental que tem como princípios acolher, acompanhar e formar seus estudantes, de acordo com seu Projeto Político Pedagógico (PPP). A oferta no Ensino Fundamental inclui os anos iniciais e finais, com estudantes com idade entre 6 e 14 anos. A EMEF valoriza a gestão democrática, o aprendizado extraclasse e a conexão entre educação, práticas sociais e autonomia. A região onde está situada é reconhecida como um local de vulnerabilidade social, o território abrange loteamentos populares, ocupações clandestinas, favelas, e vem passando por mudanças de infraestrutura significativas.

A instituição possui um projeto de transição interdisciplinar para as turmas de 4º e 5º anos, assim como diversos projetos realizados no contraturno, que buscam atender as necessidades dos estudantes e ampliar seu repertório. Além disso, a escola defende e propõe situações que permitam à comunidade escolar realizar atividades culturais, educativas e artísticas como prática do grafite e da poesia Slam, e estabelece vínculos com instituições públicas da região, como os Centros Educacionais Unificados (CEU) e as Unidades Básicas de Saúde (UBS).

A escola costuma acolher estagiários e também possui uma parceria com o Projeto PRILEI-UFABC o qual as duas primeiras autoras que são estudantes de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Exatas (LCNE) representam. A partir do acolhimento das licenciandas, as atividades tiveram início com o engajamento no projeto descrito neste trabalho, em que participaram ativamente de reuniões, planejamento, organização e desenvolvimento das atividades, além da elaboração de materiais em diferentes etapas.

UM PROJETO COM FOCO SOCIOAMBIENTAL:
COMUNIDADE E ESCOLA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

As atividades descritas no presente trabalho derivam de uma parceria da escola com uma ONG e com duas licenciandas para o desenvolvimento do "Projeto Faixa Limpa II". O projeto é uma iniciativa socioambiental desenvolvida pelo (O Instituto GEA – Ética e Meio Ambiente) em convênio com a Transpetro, voltada para ações que visam promover melhorias, preservar e conscientizar as comunidades e escolas. Seu principal objetivo é educar sobre a importância da preservação das áreas próximas aos dutos de transporte de combustíveis, incentivando práticas sustentáveis e o descarte correto de resíduos (Instituto GEA, 2022).

Três docentes de diferentes disciplinas, responsáveis pelas turmas do 5º ano, planejaram, adaptaram as propostas de atividades e desenvolveram ações, conforme apresentado no Quadro 1. Para promover a conscientização sociocientífica e a visão crítica, o projeto utilizou atividades lúdicas e educativas, envolvendo estudantes, docentes e moradores na reflexão sobre o impacto ambiental do ser humano e na busca por soluções sustentáveis.

Quadro 1 - Mapeamento de atividades realizadas no Projeto Faixa Limpa II com as licenciandas

Texto	Times 10
Agosto	**02/08 -** Introdução sobre o "Projeto Faixa Limpa II"; **07/08** - Acompanhamento de atividades do projeto Faixa Limpa; **14/08** - Atividade sobre Pegada ecológica e Resíduos Sólidos; **15/08 -** Palestra sobre consumismo e resíduos sólidos guiada por um agente de educação ambiental da UBS; **22/08 -** Mutirão Faixa Limpa para a Fábrica de Cultura; **29/08 -** Caminhada na região dos dutos.
Setembro	**04/09** - Atividade de simulação de dutos; **05/09** - Atividade de análise de Rótulos e recolhimento de assinaturas; **18/09** - Reunião virtual de anúncio do 2° lugar da EMEF Paulo Duarte na segunda Gincana Pedagógica Faixa Limpa; **19/09** - Reunião online com o Instituto GEA sobre a Gincana; **26/09** - Visita a UBS, atividade sobre alimentação, horta e alimentos.
Outubro	**03/10** - Auxílio na organização de materiais para a revitalização escolar, viabilizada pelo 2º lugar na Gincana do Instituto GEA. **04/10** - Organização da proposta por uma das licenciandas de Concurso de desenho para ser grafitado na revitalização de espaço escolar a ser realizada.

Fonte: autoras (2025).

Destacam-se várias reflexões incentivadas ao longo do projeto, como o impacto do descarte inadequado de resíduos e o impacto de hábitos diários para a construção de uma relação mais sustentável e ecológica. Criaram-se oportunidades para estudantes aprenderem sobre os riscos de contaminação do solo e da água, a importância da separação correta do lixo e o impacto positivo da reciclagem para a economia circular.

Devido ao constante engajamento e comprometimento das docentes, foi um passo natural realizar atividades externas à escola

que envolvessem contato com a comunidade. O que atraiu profissionais de diversas áreas, como agentes de saúde, professores e alunos universitários, dentre outros que puderam compartilhar conhecimento, prestigiar e conhecer melhor a comunidade escolar. No projeto, agentes de saúde tiveram a oportunidade de contribuir e realizar contato com os estudantes, foi possível trocar experiências e abordar temas essenciais, como alimentação saudável e educação ambiental. Principalmente por meio de duas atividades, uma sobre descarte de resíduos sólidos e consumismo ocorrida dentro da escola com os agentes, e em um segundo momento os alunos foram convidados à UBS. Na ocasião, participaram de atividades voltadas à alimentação saudável e houve uma mobilização para que estudantes manuseassem o solo e cuidassem de uma horta. Assim, além de trazer a discussão dos hábitos alimentares e as suas implicações, promoveu o contato com alimentos saudáveis e orgânicos, a fim de desestigmatizar seu consumo, por vezes preterido.

A escola destacou-se pelo compromisso com a educação ambiental, promovendo ações de conscientização por meio de folhetos e redes sociais. Além do aprendizado formal de Ciências, o projeto estimulou a responsabilidade ambiental e cidadã, demonstrando que iniciativas bem estruturadas podem gerar impactos significativos na formação integral dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envolvimento da comunidade no processo educativo do público escolar gera uma série de benefícios para os atores escolares. Dentro do contexto do "Projeto Faixa Limpa II", os alunos entraram em contato com temas essenciais para a preservação ambiental, a importância da conservação das faixas de dutos, o descarte

correto de resíduos e a alimentação saudável. Sendo participantes ativos de ações concretas, como a limpeza de uma área de passagem de dutos, removendo lixo e instruindo a comunidade passante. Dessa maneira, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre o meio ambiente, houve a oportunidade para ampliar a consciência ambiental e crítica sobre sua própria realidade e a relação exercida com o espaço que vivem. Essa interação reforça a noção de que mudanças ambientais eficazes dependem de ações coletivas e do engajamento social multimodo.

Por fim, a colaboração com as licenciandas proporcionou um apoio significativo às professoras, permitindo o planejamento e o desenvolvimento de atividades diferenciadas. Quanto à formação dessas discentes, destaca-se a oportunidade de inserção na escola de maneira ampla. Esse processo foi mediado de forma legítima pelas professoras, que mobilizaram suas diversas experiências e conhecimentos para enfrentar os desafios de forma colaborativa.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE, O Instituto Gea – Ética e Meio. **Projeto Faixa Limpa II**. 2022. Disponível em: https://faixalimpa.institutogea.org.br/. Acesso em: 10 mar. 2025.

AULER, D.; FREIRE, F. Entre os Oprimidos: Continua Sendo? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33706, 1–, 2021. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2021u801830.

CARVALHO. Anna Maria Pessoa de; PÉREZ. Daniel Gil. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões Sociocientíficas: Fundamentos, Propostas de Ensino e Perspectivas para Ações Sociopolíticas**. 2018. Disponível em: https://books.scielo.org/id/n7g56. Acesso em: 10 mar. 2025.

LEITE, L. H. A.; OLIVEIRA, F. S. de. ; MENDONCA, Patrícia Moulin. A Educação Integral como Direito. Concepções e desafios**.** *In:* GUIMARÃES, M. B.; MAIA, C. L.; PASSADES, D. B. M. S. (Org.). **Educação integral:** contribuições da extensão da UFMG. 1ed. Belo Horizonte: UFMG, 2015, v., p. 30-45.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474–492, set. 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e Domínios do Conhecimento Científico: Proposições para uma Perspectiva Formativa Comprometida com a Transformação Social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

118

Adler Santos Garcia Costa

SUSCITANDO O TRABALHO PEDAGÓGICO SOBRE QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS:
A PRODUÇÃO DE MATERIAL MIDIÁTICO NA ESCOLA PÚBLICA

RESUMO

A emergência em relação às questões socioambientais não é nova, mas vem ganhando traçados mais robustos e práticos em diferentes setores da sociedade. Os espaços escolares são ambientes com a finalidade histórica de proporcionar a construção do conhecimento entre os estudantes, assim como de socializá-los entre si e entre a comunidade ao redor. Assim, foi proposta uma atividade de fechamento da disciplina de biologia para uma turma de estudantes do 3º ano do ensino médio sobre os conteúdos de aquecimento global, mudanças climáticas e biodiversidade. Também

foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de um material didático-pedagógico. Este grupo, em especial, escolheu realizar uma entrevista. Após o desenvolvimento do material, foi também proposta a resolução de três questões discursivas. Considera-se notável o empenho dos estudantes no período de aulas, durante e após a entrevista, o que fortaleceu a busca e a construção de conhecimentos socioambientais por parte deles, como descrito acima, a partir da mediação e estímulo do professor para a apresentação e realização das aulas e atividades.

Palavras-chave: ensino de biologia; mídia; educação ambiental; aquecimento global.

SUMÁRIO

FUNDAMENTAÇÃO INICIAL

A emergência em relação às questões socioambientais não é nova, mas vem ganhando traçados mais robustos e práticos em diferentes setores da sociedade, mesmo que por vezes seja contraditório ou regressivo. Independentemente das perspectivas políticas e ideológicas, as questões relacionadas ao meio ambiente e as mudanças climáticas estão presentes nos diferentes discursos e práticas na contemporaneidade.

O âmbito educacional é um dos principais pilares em relação ao êxito de acordos socioambientais firmados. Suscitar a construção cognitiva, a produção e a disseminação de conhecimentos, práticas e tecnologias auxiliam a impulsionar uma nova práxis social e de valores compartilhados da sociedade em relação a sustentabilidade com o ambiente.

Neste sentido, tem surgido nos espaços escolares abordagens, propostas e projetos didático-pedagógicos em que as temáticas do *aquecimento global* e das *mudanças climáticas* se fazem presentes direta ou indiretamente em diferentes contextos e disciplinas (Oliveira *et al.*, 2024; Duso; Maestrelli, 2013), almejando a construção

de um trabalho cognitivo, coletivo e prático para com o seu entorno comunitário ou metropolitano.

Os espaços escolares são ambientes socialmente construídos com a finalidade histórica de proporcionar a construção do conhecimento entre os estudantes, assim como de socializá-los entre si e entre a comunidade ao redor. Os sistemas escolares fazem parte do processo educativo, não sendo o único e onde "conhecimentos essenciais são transmitidos, normas, comportamentos e habilidades são ensinados e aprendidos" (Haddad, 2004, p. 3).

Sendo a escola o espaço onde ocorre a socialização do saber sistematizado, no qual este foi produzido histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens (Saviani, 2011), cada indivíduo possui suas determinadas especificidades para a compreensão e construção cognitiva dos conteúdos envolvidos durante o seu processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Saviani (2022), ao invés de pensar uma pedagogia tradicional onde não considera-se que os estudantes tenham relação com suas particularidades e com as relações sociais que os permeiam, a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) considera que estes manifestam-se como unidades da diversidade, ou seja, como uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas, pois sintetizam relações sociais não selecionadas e que corresponde à realidade humana. Assim, a PHC constrói estruturas que habilitam os estudantes concretos ao enfrentamento dos desafios da contemporaneidade (Saviani, 2022), desvencilhando-se da abstração pedagógica ausente das condições da vida real em que estes se encontram.

Esse relato de experiência objetiva apresentar os resultados de uma atividade pedagógica proposta em sala de aula sobre as temáticas do aquecimento global e das mudanças climáticas, a partir da construção de um material midiático e da descrição sobre a relação do processo pedagógico entre aula expositiva-material-conhecimento.

SUMÁRIO

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho orienta-se pelos objetivos e princípios da educomunicação, buscando estimular e difundir a comunicação popular participativa no campo da Educação Ambiental e fortalecer a ação educadora coletiva pela sustentabilidade (Costa, 2008).

Considerando as atuais dificuldades em sala de aula e o 4º bimestre do ano letivo de 2024, foi proposta uma atividade de fechamento da disciplina de biologia para uma turma de estudantes do 3º ano do ensino médio, com faixa etária entre 16 e 18 anos. Durante 04 aulas expositivas de biologia, foi apresentado e dialogado com os estudantes, a partir da mediação do professor, sobre os conteúdos de aquecimento global, mudanças climáticas e biodiversidade, trazendo conceitos, dados, infográficos, músicas e vídeos para o trabalho dos conteúdos.

Foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de uma material didático-pedagógico, podendo ser cartazes, banners, materiais audiovisuais, cartilhas, maquetes, seminários ou algum outro instrumento de particular preferência. Após o desenvolvimento do material, foi também proposta a resolução de três questões discursivas. Dos 3 materiais produzidos, selecionou-se um para sua discussão neste relato.

Alguns critérios avaliativos considerados para avaliar a percepção dos estudantes foram a contextualização socioambiental, a exposição temática, a intersecção entre conteúdos e o caráter crítico e reflexivo.

DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DA PROPOSTA

Um dos grupos de estudantes, formado por duas pessoas, optou por realizar uma entrevista, efetuando o convite a um dos

diretores da organização não governamental (ONG) Ecologia e Ação (Ecoa), onde receberam o posterior aceite, com a finalidade de melhor compreender o papel da organização com as questões ambientais.

A entrevista se sucedeu e diversas temáticas de suma importância socioambiental entraram em destaque a partir das perguntas realizadas ao convidado. Dentre elas, destaca-se que, há 35 anos surge a Ecoa, focada em trabalhar as problemáticas ambientais e sociais de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), como dos resíduos sólidos e saneamento básico.

Com isso, a Ecoa começa a ganhar novas faces e a tomar proporções maiores, tanto em relação ao seu pessoal quanto em relação aos seus objetivos e projetos, advindos de uma agenda internacional de grandes projetos de infraestrutura na América Latina. A organização possui três grandes agendas em relação aos seus projetos, sendo *Infraestrutura e Energia*, *Eventos climáticos extremos no Pantanal* e; *Conservação e Desenvolvimento do Pantanal e do Cerrado*. No geral, estes visam trabalhar a eficiência energética e discussão sobre as grandes obras de infraestrutura na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e na Bacia do Prata; monitoramento e proposição de medidas mitigatórias e adaptativas em relação aos eventos climáticos extremos no Pantanal e; o desenvolvimento integral das comunidades do Pantanal e do Cerrado, assim também com o trabalho na plataforma de governança na Paisagem Modelo Pantanal.

Durante a entrevista, é destacado alguns objetivos centrais da instituição, sendo a priori a defesa da vida. Outros objetivos surgem, tais como a defesa do processo democrático e da garantia de direitos, a defesa da conservação da biodiversidade e da incorporação do ser humano no ambiente, a biodiversidade como indutor de desenvolvimento local, regional e nacional e, por fim, a luta a favor da justiça ambiental e contra o racismo ambiental.

Assim sendo, a organização vem acumulando conquistas transformadoras a cada ano, com avanço dos projetos instituídos, com o bem-estar e geração de renda das comunidades tradicionais (isqueiras pantaneiras), com a proteção e restauração de áreas prioritárias do Pantanal e Cerrado e com a problematização das grandes obras de infraestrutura que impactam diretamente o bioma pantaneiro. Há também um forte trabalho na produção de materiais midiáticos para a disseminação das ações e resultados obtidos através dos projetos.

A partir das aulas e da entrevista realizada, os estudantes se dispuseram em dissertar sobre três questões propostas: "1. Quais foram os conteúdos e/ou informações que mais lhe chamou a atenção? Por quê?; 2. Como você consegue relacionar estas informações com as aulas de biologia?; 3. Quais foram os aprendizados e/ou reflexões construídas antes, durante e após a construção do material? Comente".

Em relação à primeira questão, chamou a atenção do estudante 1 a ligação que a Ecoa traz com a proteção e preservação de comunidades indígenas, além da relação da organização com órgãos estrangeiros para a obtenção de recursos. Para a estudante 2, chamou-lhe a atenção o fato dos responsáveis por gerirem a Ecoa realizarem o seu trabalho voluntariamente, tendo em vista ser uma organização sem fins lucrativos.

No que tange a segunda questão, o estudante 1 afirma que

> "houve um momento onde foi nos explicado como que ocorreu o incêndio no Pantanal, seus malefícios e potenciais causadores. Portanto, foi possível relacionar os fatos e informações passadas a nós com as aulas de ecologia, sendo possível também a complementação do meu conhecimento prévio sobre o assunto. Um dos ensinamentos que pude correlacionar com a entrevista foi com certeza a importância da preservação das terras indígenas e de seus povos" (*estudante 1*).

A estudante 2 afirma que pôde estabelecer uma relação entre as aulas do professor e a entrevista produzida, principalmente no que refere-se à importância da reparação e proteção do meio ambiente, os prejuízos a vida humana e animal em decorrência dos incêndios no Pantanal, a importância da proteção de comunidades indígenas e a seleção natural por efeito gargalo. Nesta última, ela afirma que "a seleção de efeito gargalo envolve indivíduos de um espécime que sobreviveu a uma diminuição drástica de sua população, diminuindo consequentemente a variabilidade genética, tal caso ocorreu nas queimadas do Pantanal após a catástrofe".

Na última questão, os estudantes tecem suas reflexões. O estudante 1 afirma que detinha pouca noção do que iriam presenciar na entrevista, achando que veria o básico, entretanto durante e após notou-se que a complexidade era tamanha em alusão ao que ele imaginava. Ao final da entrevista, pôde ter certeza da importância e da efetividade da organização com seus objetivos, pois obteve-se diversas conquistas e reconhecimentos em escalas regional, nacional e internacional.

Por fim, a estudante 2 afirma que antes da entrevista detinha uma percepção positiva com a existência de uma ONG ambiental tão próxima e acessível para sanar dúvidas e fornecer informações. Durante a entrevista, afirma que a parcela de influência em relação às terras indígenas foi notável. Após, diz que "foi muito animador e esperançoso saber sobre todos os projetos nacionais de preservação das terras, proteção dos ecossistemas e o perceptível empenho das pessoas para fazer a diferença" (*estudante 2*).

Considera-se de tamanha importância o empenho dos estudantes no período de aulas, durante e após a entrevista, o que fortaleceu a busca e a construção de conhecimentos socioambientais por parte deles, a partir da mediação e estímulo do professor. É notável e relevante a assimilação dos estudantes com outros conteúdos da biologia. Ademais, é significativa a representatividade e esforços da

ONG em Mato Grosso do Sul, lutando em justa causa por um mundo em que prevaleça a sustentabilidade ecológica.

REFERÊNCIAS

COSTA, F. Educomunicação socioambiental: comunicação popular e educação. Brasília: **MMA**, 2008. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/biblioteca/educomunicacao.html. Acesso em: 18 mar. 2025.

DUSO, L.; MAESTRELLI, S. Contribuições do uso de uma controvérsia sociocientífica no ensino de ciências: uma perspectiva interdisciplinar. *In:* I**X Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias**, 2013, Girona. Anais [...]. Disponível em: art_742-libre.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

HADDAD, S. O direito à educação no Brasil. **Relatoria Nacional para o Direito à Educação**. Curitiba: DhESC, Brasil, 2004. Disponível em: https://www.geledes.org.br/wp-content/uploads/2009/06/sergiohaddad.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

OLIVEIRA, D.; SILVA, G.; VASCONCELOS, D.; FEITOZA, Y.; MACIEL, J. Aquecimento global e mudanças ambientais: a percepção de estudantes do ensino médio. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasília–DF, v. VII, n. 14, p. 1-13, fev. 2024. DOI: https://doi.org/10.55892/jrg.v7i14.947.

SAVIANI, D. ***Pedagogia histórico-crítica:*** primeiras aproximações. 11. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. Pedagogia Histórico-Crítica, construção do ser social e educação ambiental. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 26, ed. esp., p. 1-17, 2022. DOI: https://doi.org/10.5902/2236499473548.

SUMÁRIO

119

Agnese Maria Paola Lavieri Yarid
Valéria Brumato Regina Fornazari
Jéssica Laguilio Rodrigues

A EXPERIÊNCIA DA CONSTRUÇÃO DE JOGO DE TABULEIRO EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PORÍFEROS E CNIDÁRIOS

RESUMO

A utilização de jogos no ensino de biologia pode possibilitar a dinamização das aulas e a participação efetiva dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, durante o Programa de Residência Pedagógica de Biologia (RP-Biologia) foi implementado um jogo didático de tabuleiro abarcando os filos Cnidários e Poríferos, com alunos do 2° do Ensino Médio (EM) de uma escola pública do Paraná. O objetivo desse estudo foi relatar a construção e experiência da aplicação de um jogo

didático em uma sequência didática (SD), a qual contemplou a construção deste recurso pelos alunos, de forma a promover a aprendizagem de conceitos de zoologia. Foi possível evidenciar a partir das reflexões sobre as ações da SD, mediante diário de bordo e atividades do RP-Biologia, o aumento da autonomia dos alunos, principalmente durante a confecção do jogo, o que possibilitou a aprendizagem de conteúdos conceituais e factuais complexos e abstratos da zoologia de invertebrados, tornando as aulas mais significativas.

Palavras-chave: recursos didáticos; zoologia; ensino e aprendizagem; educação básica; formação inicial de professores.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Zoologia na educação básica é imprescindível para a compreensão do objeto de estudo da biologia – o fenômeno vida – impactando diretamente na construção das concepções de ser humano e de suas interações com o meio ambiente e os demais seres vivos, contribuindo para a formação cidadã almejada (Azevedo, 2019). Para isto, o seu ensino deve ser pautado nos conhecimentos de sistemática, filogenética, taxonomia e morfofisiologia comparada, possibilitando tanto a reflexão acerca dos aspectos evolutivos, como as sinapomorfias, as apomorfias e as mutações, quanto a identificação e compreensão dos organismos e suas inter-relações (Guimarães, 2008). Desta forma, é comum encontrar desafios para ensinar zoologia, como a complexidade dos conceitos e a dificuldade em conectar o conhecimento zoológico à realidade dos alunos (Lima; Garcia, 2011).

Segundo Dias-da-Silva (2018), é necessário que o processo de ensino e aprendizagem de Zoologia abandone estratégias puramente memorísticas e adote propostas mais reflexivas. Para isto, é imprescindível a necessidade da utilização de recursos educacionais

diversificados e práticas pedagógicas pautadas na pluralidade metodológica. Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 248) partem do "pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial" e, por isso, o pluralismo metodológico proporciona uma riqueza intelectual e didática, fornecendo subsídios para uma aprendizagem mais significativa para a maioria dos alunos.

Krasilchick (2019) reconhece que os recursos didáticos não são apenas os materiais tradicionais como livros, cadernos ou quadros, mas também são os elementos que podem ser utilizados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Isso envolve também tecnologias digitais, recursos humanos, ambientes de aprendizagem e estratégias pedagógicas. Ainda que o livro didático possa ser um dos principais recursos educacionais utilizado nas aulas na educação básica, incluindo nas aulas de zoologia, existem outros diversos como jogos, softwares, vídeos, modelos, o que reforça a necessidade de acompanhar as tendências metodológicas que atendem o perfil de alunos na escola atualmente (Garcia *et al.*, 2021). Ao considerar o jogo didático como um recurso que pode ser feito e adaptado à necessidade educativa do aluno, este torna-se um material que pode representar o conteúdo biológico de diversas formas, permitindo fazer associações, tomadas de decisões, construção de conhecimentos entre outros (Krasilchik, 2019).

Ainda, os jogos são capazes de promover o desenvolvimento de habilidades como a imaginação, a criatividade, a cooperação, a memorização, a atenção, a curiosidade, a observação, o que pode gerar o aumento do interesse pelo assunto tratado no jogo (Fortuna, 2003). Nessa perspectiva, este trabalho objetivou relatar a experiência sobre o desenvolvimento de uma sequência didática (SD) sobre os filos dos poríferos e dos cnidários, contemplando a construção de um jogo de tabuleiro, o qual foi construído pelos alunos, de forma a promover a aprendizagem de conceitos de zoologia, uma vez que partimos da premissa que a ludicidade pode promover conexões

mais profundas entre os alunos e os conteúdos, o que pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este relato versa sobre uma intervenção pedagógica que ocorreu durante a formação inicial de professores proporcionada pelo Programa de Residência Pedagógica em Biologia (RP-Biologia), ofertado na Universidade Estadual de Maringá no ano de 2024, tendo como sujeitos 23 estudantes do 2º ano do EM de uma escola pública do município de Maringá no Paraná. Durante o RP-Biologia foi desenvolvida e aplicada uma SD de 10 horas aula, sobre poríferos e cnidários, pautada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), na qual foi proposta a elaboração de um jogo de tabuleiro, pelos estudantes, abordando os conteúdos supracitados.

Desta forma, a SD foi dividida em três etapas, sendo a primeira a (I) Problematização Inicial (PI) com 2 aulas para a apresentação da temática e o levantamento dos conceitos prévios dos alunos sobre os filos. Nesse momento inicial da SD foi realizada a proposição do jogo para que os alunos pudessem ter ciência da atividade que seria realizada por eles ao longo das demais aulas. A segunda etapa, a (II) Organização do Conhecimento (OC), ocorreu em um total de 2 aulas, com foco no conhecimento escolar que foi construído pelos alunos de forma a ampliar a compreensão acerca dos poríferos e cnidários, além da retomada dos conteúdos ministrado em aulas anteriores. Nesta etapa, os alunos realizaram pesquisas em grupos, guiados pela professora em formação inicial pelo RP-Biologia, de forma que houveram discussões e coleta de informações relevantes para a construção do jogo. Com isto, na terceira etapa, a (III) Aplicação do Conhecimento (AP), os alunos confeccionaram os jogos de tabuleiro

durante o período de 6 aulas, as quais foram utilizadas para analisar, refletir e fazer uso dos conhecimentos construídos nas etapas anteriores da SD.

O registro das ações didático pedagógicas, feito pela professora em formação inicial pelo RP-Biologia em seu diário de bordo, possibilitou reflexões sobre a ação no que tange ao desenvolvimento da SD e da construção e aplicação do jogo didático pelos alunos da turma deste relato. Foram também elementos do registro fotos e as próprias produções realizadas pelos alunos, as quais foram avaliadas no processo da SD.

APLICAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO E SUAS POSSIBILIDADES

Uma das observações mais marcantes no processo de ensino e aprendizagem da zoologia durante a construção do jogo na SD foi o desenvolvimento da autonomia pelos estudantes na criação do tabuleiro e de suas cartas, o que desencadeou o interesse pela aprendizagem dos conhecimentos sobre poríferos e cnidários. Isto foi percebido perante os questionamentos iniciais na primeira etapa da SD, pois poucos alunos conseguiram interagir e externar conhecimentos prévios sobre os filos. Além disso, concepções alternativas foram evidenciadas, as quais se não tivessem sido exploradas inicialmente, poderiam ter permanecido como obstáculo epistemológico na segunda e terceira etapa da aplicação da SD (Bachelard, 1996).

Os alunos trabalharam de forma colaborativa em equipe (promovida pela segunda etapa da SD) e mobilizaram conhecimentos de forma autônoma e independente, após a mediação tanto na organização do conhecimento quanto na aplicação (segunda e terceira etapa da SD). Na figura 1, é possível ver que os alunos

realizaram pesquisas, com isso tiveram que discernir sobre como poderiam construir o formato do tabuleiro, como abordar a temática no jogo, além de quais conhecimentos seriam mobilizados. Nesse processo foi possível observar evidências de desenvolvimento pessoal, social e cultural, facilitando os processos de comunicação, de expressão, de socialização, de resolução de conflitos e construção de conhecimento, algo que também é apontado por Santos (2001) como particularidade do jogo didático. O desenvolvimento do jogo também trouxe momentos de descontração, de interação, estimulando o diálogo e a formação de valores coletivos. De acordo com Ferri e Soares (2015), essas particularidades que a construção do jogo de tabuleiro possui favorece não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o intelectual e social do indivíduo.

Figura 1 – Fotografias da produção do jogo de tabuleiro ocorrido durante a SD aplicada



Fonte: Autoria própria (2025).

A experiência permitiu inferir que os jogos didáticos são recursos com potencial para serem utilizados em estratégias de ensino

que visam aproximar o lúdico ao conteúdo pedagógico. O processo de ensino e aprendizagem da zoologia de invertebrados, neste caso, foi enriquecido por meio da pesquisa de conteúdos científicos, da elaboração de concepções e da articulação dessas, bem como do trabalho em equipe. Alguns exemplos a serem pontuados nesta aplicação do jogo foi a utilização de conceitos da zoologia como "simetria"; "reprodução assexuada e sexuada"; "ciclo de vida"; "diblásticos"; "protostômios"; "parazoários e eumetazoários" pelos alunos, sendo que nos conhecimentos prévios, durante a problematização inicial da SD, pouco se sabia sobre estes termos nos discursos dos alunos e sequer grande parte desses conceitos foi citada por eles.

Com isso, podemos entender que os jogos didáticos constituem um elemento importante na melhoria da construção do conhecimento biológico sobre os animais e, também, na socialização entre os alunos, aumentando o vínculo de amizade, possibilitando uma construção colaborativa, sendo imprescindíveis para o ensino de biologia na educação básica. Sendo assim, o desenvolvimento e a aplicação do jogo de tabuleiro na SD apresentada, permitiu experienciar novas formas de aprender, contribuindo também para a formação dos acadêmicos de biologia que participaram dessa intervenção por intermédio do programa RP.

SUMÁRIO

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, H. J. C. C. **Introdução ao ensino de zoologia**. Goiânia, GO: Espaço Acadêmico, 2019.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

DIAS-DA-SILVA, C. D. **Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem em Zoologia.** Dissertação (Mestrado) –UFRN, Natal: 2018. [online]. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/fb995598-92bb-46a9-b05e-1e725db2f783. Acesso em: 27 ago. 2025.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007. p. 201.

FERRI, K. C. F.; SOARES, L. M. A. O jogo de tabuleiro como recurso didático no ensino médio: uma contextualização do ensino de química. **Anais da XII Semana de Licenciatura de Comunicação Científica**, Jataí, GO, 13 a 16 out. 2015. Disponível em: http://periodicos.ifg.edu.br/index.php/semlic/article/download/501/35. 1 Acesso em: 11 mar. 2025.

FORTUNA, T. R. O brincar na educação infantil. **Revista Pátio** – Educação Infantil. Ano I - n. 3, 2003.

GUIMARÃES, M. A. **Uma proposta de ensino de zoologia baseada na sistemática filogenética.** São Paulo: UNESP, 2009.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. DE M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 9, n. 2, p. 247–260, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011. DOI: https://doi.org/10.22456/2595-4377.22262.

SANTOS, S. M. P. d. (Org.). **A ludicidade como ciência**. Petrópolis: Vozes, 2001.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2019. 199 p.

SUMÁRIO

120

Patricia Aparecida David
Mirian Pacheco Silva Albrecht
Elizabete Cristina Costa Renders

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS:
INTERFACES ENTRE A EDUCAÇÃO CTS E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo apresentar dados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento, trazendo resultados de um levantamento bibliográfico sobre a formação continuada de professores de Ciências no contexto da Educação CTS e da Educação Inclusiva. A metodologia desta pesquisa segue uma abordagem qualitativa, com foco na revisão bibliográfica e na análise de referenciais teóricos. Pode-se perceber que a formação continuada destes professores apresenta

desafios e potencialidades que precisam ser continuamente debatidos. A revisão bibliográfica realizada evidenciou a necessidade de abordarmos nos processos formativos temáticas sobre as estratégias pedagógicas que promovam uma prática docente reflexiva, crítica e alinhada às demandas da diversidade presente nas salas de aula.

Palavras-chave: formação docente; educação CTS; inclusão.

INTRODUÇÃO

Todo encontro autêntico e ético nos transforma e nos responsabiliza pelo outro. Esta é uma premissa que utilizamos para definir as relações que acontecem no espaço chamado *escola.* Escola essa que deve considerar o direito à educação implicado com a plena participação e garantia de aprendizagem dos seus estudantes.

Segundo a Declaração de Incheon (2015) nenhuma meta educacional pode ser considerada cumprida enquanto não for alcançada por todos, por isso devemos nos comprometer com mudanças necessárias nas políticas educacionais, assegurando que ninguém seja deixado para trás.

Estas mudanças nas políticas públicas devem se comprometer com um sistema educacional inclusivo cuja intencionalidade seja capaz de provocar as mudanças necessárias para a construção de uma escola inclusiva. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2020) muitas professoras e professores não estão bem preparados para o ensino inclusivo. Em sete países (pesquisados pela ONU), todos os programas de formação inicial abrangem a educação inclusiva, mas a formação para o desenvolvimento de planos individuais, a pedagogia em contextos desfavorecidos e a participação na comunidade educacional estão

menos presentes. Entre os professores da educação secundária, 38% no Chile, 53% no México, 55% na Colômbia e 58% no Brasil relataram uma grande necessidade de desenvolver habilidades para ensinar alunos com necessidades especiais.

Cabe enfatizar que quando nos referimos à formação docente para a educação inclusiva, a intenção é superar o reducionismo de uma educação para os estudantes com deficiência, mas não raro nas pesquisas e nos discursos docentes elas ainda aparecem como sinônimas.

Contribuindo para esta discussão, nos aprofundaremos nos processos formativos das professoras e professores de ciências alinhados à educação em Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Considerando que o ensino de ciência é um campo de pesquisa diferenciado por abordagens que se modificam de acordo com o contexto histórico, econômico e social em que está inserido. Dentre suas vertentes críticas, a Educação CTS possui aproximação com a pedagogia crítica e libertadora quanto à educação política, não-bancária e contra-hegemônica (Zauith; Hayashi, 2013), portanto mais inclusiva.

A partir deste cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar dados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento, trazendo resultados de um levantamento bibliográfico sobre a formação continuada de professores de Ciências no contexto da Educação CTS e da Educação Inclusiva.

A metodologia desta pesquisa segue uma abordagem qualitativa, com foco na revisão bibliográfica e na análise de referenciais teóricos que discutem a formação continuada de professores de Ciências no contexto da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e da Educação Inclusiva.

SUMÁRIO

A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO CTS E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Apesar de todas as dificuldades e todos os problemas, qualquer mudança real na educação e na pedagogia só poderá vir de dentro da profissão docente, apoiados pela intervenção acadêmica. Por isso é tão importante construir novos ambientes educativos, nos quais as professoras e os professores, coletivamente, possam construir diferentes pedagogias e novos modos de organização do seu próprio trabalho. Não simples, mas o único caminho que, no prazo de uma geração, pode permitir uma mudança de fundo na educação e na profissão docente (Nóvoa, 2022).

Ainda para este autor,

> Um professor é um professor. Para combater e firmar os professores como professores, é indispensável consolidar o conhecimento profissional docente e identificar as suas consequências institucionais, profissionais e públicas no campo da formação de professores. Não pode haver formação continuada sem uma presença forte dos professores e das escolas da educação básica, mas essa presença, só por si, não chega para construir modelos efetivos de formação continuada. Precisamos de um novo modelo para os programas de formação de professores, mais centrado nas comunidades e nas escolas, no qual as universidades, as autoridades municipais e estaduais, as associações de professores e as comunidades locais compartilhem a responsabilidade pela preparação de professores sensíveis do ponto de vista cultural e comunitário, e capazes de ensinarem todas as crianças (Nóvoa, 2022, p. 13).

Para Gatti (2009), a formação continuada apresenta-se na perspectiva que considera a professora e o professor como sujeitos reflexivos de sua prática, que ao ser afetado por um processo formativo (reflexão-ação) seja capaz de provocar mudanças no seu cotidiano respondendo ao desafio de garantir plena participação e aprendizagem de todos os seus estudantes. Ela tem ganhado destaque nas políticas públicas no sentido de conseguir, muitas vezes, atender, rapidamente, às demandas e ajudar a responder os desafios enfrentados diante da diversidade e/ou complexidade do cotidiano escolar.

Segundo a UNESCO (2020), cerca de 60% dos países definem educação inclusiva, porém apenas 64% dessas definições abrangem outros grupos marginalizados, o que nos indica que o conceito de inclusão ainda é equivocado.

A política de fortalecer sistemas educacionais inclusivos também implica na construção de estratégias que apoiem a formação continuada dos profissionais da educação. A agenda 2030 reforça que precisamos de professoras e professores qualificados, motivados e bem pagos que utilizem de diferentes abordagens pedagógicas e apoiem-se em tecnologias da informação e comunicação (TIC), de ambientes de ensino seguros, saudáveis e inclusivos e que facilitem os processos de aprendizagem de todos os estudantes (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2015).

Cabe destacar que a responsabilidade de colocar em prática os princípios de uma educação inclusiva não é exclusivamente da professora e do professor do ensino comum. A educação não é algo que se faz sozinho, e a educação inclusiva, menos ainda.

Considerando as ideias de Freire (2001), na sua obra *"cartas aos professores"*, é importante reconhecer que ensinar ensina o ensinante a ensinar , o que implica que ele não se aventure sem competência para fazê-lo. A responsabilidade do ensinante é ética, política

e profissional que o implica em um movimento de preparação e formação, tornando-os em processos permanentes sendo alimentados pela experiência da docência bem percebida e vivida, deixando claro que deve ser permanente. Formação essa fundada na análise crítica de sua prática onde seguimos insistindo que há, na cotidianidade educativa, sempre algo diferente a fazer, seja que participemos dela como aprendizes e portanto ensinantes ou como ensinantes e por isso aprendizes. A teoria emerge molhada da prática vivida.

Ainda nas palavras de Freire (2001) por isso também é que ensinar não pode ser um puro processo, de transferência de conhecimento do ensinante ao aprendiz. Esta criticidade da

formação corresponde a um ensino igualmente crítico que demanda, necessariamente, uma forma crítica de compreender e de realizar a leitura da palavra e a leitura do mundo, leitura do contexto, deste lugar chamado professora.

Professora esta, implicada e demandada pela intencionalidade de construir uma cultura inclusiva, e portanto, assegurar a participação e a conquista da aprendizagem de seus estudantes precisa se envolver com as mudanças significativas nas formas de conceber a função da escola, do seu papel neste processo (ensino-aprendizagem) e portanto responsável eticamente com seu processo de formação continuada.

Auler (2007), destaca significativos desafios no ensino de ciência, relacionado, à formação das professoras, entendendo que para uma leitura crítica do mundo contemporâneo e para o engajamento em sua transformação, é fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Nesse contexto, emerge o movimento CTS e do movimento CTS, emerge a Educação CTS.

O ensino de Ciências baseado na abordagem CTS presume uma nova organização curricular, devendo superar a lógica disciplinar,

propor questões e temas sociais relevantes que só serão compreendidos a partir da lógica da interdisciplinaridade (Auler, 2007). Por esta razão, relacionamos a educação CTS com a educação inclusiva. Considerando que a formação desses professores de ciências, seja nesta perspectiva, muito se aproxima da nossa intenção em apostar no DUA na elaboração de currículos mais acessíveis.

Encontramos nos estudos de Aikenhead (2009) justificativas importantes para mantermos esta intenção, pois ela defende que a educação CTS é uma possibilidade para estudantes que não se identificam com o ensino mais tradicional de ciências, destacando que pode tornar os aspectos humanos e culturais da ciência e da tecnologia mais acessíveis e relevantes para os estudantes; que ajuda os estudantes a se tornarem melhores pensadores críticos, solucionadores de problemas criativos e, especialmente, mais assertivos em tomadas de decisão quanto às questões que envolvem C&T; pode aumentar as capacidades de comunicação dos estudantes em questões científicas; e que pode também melhorar o compromisso dos estudantes com a responsabilidade social.

Por fim, a formação continuada de professores de Ciências no contexto da Educação CTS e da Educação Inclusiva apresenta desafios e potencialidades que precisam ser continuamente debatidos. A revisão bibliográfica realizada evidencia a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam uma prática docente reflexiva, crítica e alinhada às demandas da diversidade presente nas salas de aula.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S. A pesquisa sobre educação em ciências na perspectiva CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4005. Acesso: 23 de março, 2025.

AULER, D.; BAZZO,W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228872926_Reflexoes_para_a_implementacao_do_movimento_CTS_no_contexto_educacional_brasileiro. Acesso em 29 de março, 2025.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Revista de Estudos Avançados**, vol. 15, n. 42, 2001 .Disponível em https://www.scielo.br/j/ea/i/2001.v15n42/. Acesso em 01 de março de 2025.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil:** impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

NÓVOA, A. Conhecimento profissional docente e formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, 2022. Disponível em https://www.scielo.br/j/rbedu/a/TBsRtWkP7hx9ZZNWywbLjny/. Acesso em 08 de março de 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração de Incheon: Educação 2030: Rumo a uma Educação de Qualidade Inclusiva e Equitativa e à Educação ao longo da Vida para todos**. ONU, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório de Monitoramento Global da Educação 2020**: inclusão e educação – todos, sem exceção. Brasília, DF: UNESCO, 2020.

ZAUITH. Gabriela; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. A Influência de Paulo Freire no Ensino de Ciências e na Educação CTS: Uma Análise Bibliométrica. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, nº 49, p.267-293, mar 2013. Disponível em https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332. Acesso em 8 de maio de 2025.

SUMÁRIO

121

Gabriela Paixão de Souza
Fabiana Lima de Queiroz

USO DE JOGO DIDÁTICO DE CARTAS PARA ABORDAR CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE A TRANSMISSÃO DA INFLUENZA

RESUMO

No ensino de Ciências e Biologia, as concepções alternativas dos alunos, como a associação da gripe a choques térmicos ou ao vento, em vez da transmissão viral, são parte integrante do processo de aprendizagem. Essas ideias, quando trabalhadas adequadamente, podem servir como ponto de partida para a evolução conceitual. Este trabalho apresenta um jogo didático de cartas voltado para a compreensão da transmissão da Influenza, considerando concepções alternativas sobre o tema. A atividade

permite que os estudantes analisem seus conhecimentos prévios, identifiquem demandas e discutam fatores que favorecem a contaminação pelo vírus. Além de proporcionar uma experiência interativa, o jogo estimula a reflexão sobre a relação parasitária entre o agente etiológico e os humanos, contribuindo para a democratização da Educação em Saúde. O objetivo é fomentar a aprendizagem ativa, permitindo que os alunos investiguem práticas e estratégias de prevenção da doença.

Palavras-chave: concepções alternativas; educação em saúde; material didático.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

No ensino de ciências naturais, é comum se deparar com concepções alternativas, ou espontâneas, que os alunos trazem de seu contexto sociocultural. Essas ideias prévias, divergentes do conhecimento científico, tornam-se obstáculos significativos para a aprendizagem, especialmente quando não são trabalhadas de forma adequada. Contudo, trabalhar essas concepções dos estudantes pode desempenhar um importante papel no processo de aprendizagem que leva à mudança conceitual (Leão; Kalhil, 2015). Um tópico cercado por concepções alternativas é a transmissão e o contágio do vírus da gripe, um exemplo dessas concepções prévias é a crença de que a doença pode ser causada por choques térmicos, vento ou andar com pés descalços, em detrimento das formas convencionais de transmissão virológica da Influenza (Pedroso, 2012). Quando esses equívocos internalizados e repassados de forma informal não são confrontados, podem persistir por toda a vida, prejudicando tanto a compreensão de conceitos científicos essenciais, quanto a educação em saúde e o bem-estar populacional, como no caso exemplificado.

Assim, propõe-se como material didático para o ensino de Ciências e Biologia, um jogo de cartas que aborda a transmissão da Influenza. O jogo "Desafio da gripe" foi desenvolvido em uma disciplina pedagógica na Universidade Federal do ABC, Práticas de Ensino de Biologia e Aprendizagem, a fim de ser um instrumento de mapeamento e "quebra" de concepções alternativas, podendo ser utilizado na educação básica em aulas de Biologia e Ciências. O funcionamento do material parte da premissa de que a aprendizagem significativa ocorre quando há situações de desafiadoras e momentos de reflexão de tópicos científicos, principalmente os permeados por concepções prévias dos estudantes, para, assim, confrontá-las com evidências científicas e reconstruir o entendimento do aluno (Bachelard, 1996), de maneira objetiva e imersa no cotidiano. Além disso, o jogo didático tem potencial para estimular a discussão, interação e a curiosidade de seus participantes, elementos interessantes para a mobilização dos alunos no processo de aprendizagem de forma leve e espontânea (Rocha; Rodrigues, 2018).

JOGO DE CARTAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

O jogo didático foi desenvolvido em conformidade com a BNCC, atendendo especialmente à competência EM13CNT310, a qual trata a respeito de "promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população" (Brasil, 2018, p. 562). Dessa forma, o material didático corrobora com o desenvolvimento de conhecimentos sobre saúde e bem-estar, promovendo aos estudantes acesso à informação, práticas saudáveis e a compreensão de fenômenos biológicos, ou seja, contribui

para o que caracteriza a Educação em Saúde, que também age pró ao bem-estar social.

Neste contexto, o jogo de cartas surge como uma ferramenta pedagógica para dinamizar práticas de ensino de um tema de relevância social previsto curricularmente na Base Nacional. O uso de jogos como estratégia de ensino é uma forma conhecida de promover autonomia, expressão, intervenção, problematização (Almeida, 2023), dentre outras ações que cabem ao docente direcionar aos objetivos que estabeleceu para a atividade didático-pedagógica.

Buscando viabilizar um diálogo entre o conhecimento científico e as vivências dos discentes sem ruídos, incentivando uma aprendizagem que internalize e rivalize com concepções errôneas e prejudiciais ao processo, indo além da simples memorização. Não é incomum em materiais didáticos que existam dificuldades em transpor conhecimentos científicos (Franzolin, 2020). A desarmonia entre o discurso científico e o que é processado pelos alunos pode gerar diferentes tipos de obstáculos no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, o material busca transpor esse conteúdo nativo da ciência, promovendo na jogabilidade oportunidades de aprofundar as informações que são apresentadas como procedentes ou não, procurando igualmente fugir do determinismo e da imposição de "dogmas científicos" que não carregam o discurso do "porquê" ou "como" os fenômenos biológicos se expressam, os quais não apresentam fundamento o bastante para desbancar conhecimentos prévios inválidos já internalizados.

O JOGO DESAFIO DA GRIPE

Como conteúdos conceituais, o material procura trabalhar a definição da Influenza, ou popularmente "gripe", o agente etiológico

da doença, seus tipos, formas de transmissão e seus sintomas. Considerando o aspecto atitudinal, também busca trabalhar com medidas profiláticas e a desmistificação de atitudes consideradas preventivas ou "causadoras" que não têm ligação com o adoecimento em virtude da infecção. O objetivo de aprendizagem mais amplo proposto para a jogabilidade é que os estudantes sejam capazes de entender como ocorre a transmissão da Influenza e discutir quais são os fatores que favorecem a contaminação. Todavia, o material também abre margem para que sejam trabalhados temas como vacinação, por exemplo. A Figura 1 mostra algumas cartas do jogo.

REGRAS DO JOGO E JOGABILIDADE

As cartas deverão ficar viradas na pilha de compras. Também haverá uma outra pilha de cartas de consulta. Cada jogador, em sua vez, vai desvirar uma carta, revelando sua face, a qual terá o desenho e o nome de algum fator/agente. Os jogadores devem bater na carta quando acharem que ela expõe um transmissor/causador da gripe e falar a palavra "gripe". O jogador que bateu primeiro deve consultar a pilha de consulta. Se o conteúdo da carta for um transmissor/causador da gripe, o último a bater fica com todas as cartas que já foram reveladas. Caso não seja, quem fica com as cartas é o primeiro a bater erroneamente. Se a carta apresentar um fator de risco, mas não de contaminação, o mesmo a bater primeiro deve ficar apenas com metade das cartas reveladas, no caso de quantidades ímpares, a metade do número anterior, por exemplo, 7 cartas resultam em 3 cartas recolhidas (a metade de 6). Vence o jogo aquele que ficar com menos cartas em mãos quando o baralho acabar.

Figura 1 - Algumas cartas do jogo



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo "Desafio da Gripe" foi criado para aplicação em sala de aula como recurso didático inovador no ensino de conteúdos sobre saúde e virologia. Professores de Ciências e Biologia podem utilizá-lo como ferramenta em aulas sobre doenças infecciosas

e temas correlatos a vírus e vacinas. Por meio do instrumento, os estudantes serão levados a confrontar suas concepções alternativas com informações científicas, enquanto desenvolvem habilidades de aprendizagem conceitual e raciocínio. O jogo mantém os estudantes engajados e busca dinamizar a compreensão dos mecanismos de transmissão viral, complementando as estratégias pedagógicas convencionais com uma abordagem dinâmica e interativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. R. de; SILVA, P. L. da. **O uso de jogos didáticos-pedagógicos no ensino de ciências como método de ensino e aprendizagem na EMEF Brigadeiro Haroldo Coimbra Veloso em Itaituba-PA.** Revista de Iniciação à Docência, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.22481/riduesb.v8i1.11643 Acesso em: 05 de mar. 2025.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** 1996. Rio de Janeiro: Contraponto.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** ensino médio. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/educacao-basica/bncc. Acesso em: 28 ago. 2024.

CARVALHO,A.; PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FRANZOLIN, F.; PROCHAZKA, L. de S.; PIETRI, A. P. Z. S. de; & CARVALHO, G. S. Complexidade genética e a expressão da cor da pele, cor dos olhos e estatura humana: transposição didática**. Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 25, n. 1, p. 239–261, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p239. Acesso em: 05 mar. 2024.

LEÃO, N. M. M.; KALHIL, J. B. Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. **Lat. Am. J. Phys. Educ**. v. 9, n. 4, 2015. Disponível em: http://www.lajpe.org/dec15/4601_Nubia.pdf. Acesso em: 08 de mar. de 2025.

SUMÁRIO

PEDROSO, I.; SILVA, L. de M. da; TIAGO, V. Análise das concepções alternativas de estudantes sobre o funcionamento do sistema imunológico humano contra a gripe, à luz de teorias didáticas. **Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 4., Goiânia, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/26660373/AN%C3%81LISE_DAS_CONCEP%C3%87%C3%95ES_ALTERNATIVAS_DE_ESTUDANTES_SOBRE_O_FUNCIONAMENTO_DO_SISTEMA_IMUNOL%C3%93GICO_HUMANO_CONTRA_A_GRIPE_%C3%80_LUZ_DE_TEORIAS_DID%C3%81TICAS. Acesso em: 08 de mar. de 2025.

ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M. da S. Jogo didático como facilitador para o ensino de Biologia no ensino médio. **CIPPUS**, Canoas, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/cippus. Acesso em: 03 de mar. de 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

122

Allef Gabriel Gonçalves da Silva
Gabriel de Moura Silva
Rosana Louro Ferreira Silva

AVALIAÇÃO BIBLIOMÉTRICA QUANTITATIVA DAS PUBLICAÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM FOCO EM APORTES AUDIOVISUAIS

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo investigar a produção acadêmica de maneira quantitativa relacionada à Educação Ambiental e sua associação com mídias audiovisuais, utilizando amplas bases de dados como *Web of Science (WoS)* e *Scopus*. O estudo empregou técnicas de refinamento de busca e ferramentas de análise bibliométrica para explorar tendências e formatos de mídias utilizadas. Foram empregados

operadores diretamente vinculados à temática ambiental, educacional e de recursos midiáticos, como "*ecocritic*, *environmental education, áudio-visual*" que resultaram na identificação de 694 artigos com foco na temática vinculados à base *WoS*. Utilizando os mesmos parâmetros foram obtidos 1,055 artigos na base *Scopus*, totalizando 1365 artigos não redundantes pela união de ambas. Os dados indicaram uma predominância de revistas voltadas para educação ambiental, sendo a *Environmental Education Research* a de maior impacto entre as publicações. Em macroanálise, os Estados Unidos, China e Brasil concentram a maior quantidade de produções totais (17% e 8% e 5% respectivamente) havendo, ao longo do tempo, uma forte propulsão das pesquisas no Norte global. No entanto, cabe destacar que muitas revistas brasileiras não estão em determinadas bases de dados, bem como a predominância de artigos em língua inglesa nas plataformas de busca. Os resultados parciais do estudo permitiram identificar a correlação entre recursos didáticos específicos e a Educação Ambiental, havendo um foco na análise quantitativa que engloba esse repertório temático na literatura.

Palavras-chave: ciência ambiental; bibliometria; produções científicas; documentos; comunicação.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E RECURSOS AUDIOVISUAIS

As produções audiovisuais possuem um grande potencial transformador, mobilizando visões de mundo que vão além do sujeito, podendo promover reflexões que se comunicam com o sensível de seus observadores, de modo que

> O cinema tem um papel pedagógico na vida de muitas pessoas. Mesmo que um cineasta não tenha a intenção de ensinar algo ao público, não significa que não haja ali uma lição a ser aprendida (Hooks, 2023, p. 19)

Nesse sentido, o aporte de tais recursos para uma perspectiva crítica sobre a realidade exprime um grande potencial. Entender como a temática ambiental é levantada nesses meios é um precedente importante para capturar como o debate socioambiental é veiculado, tendo em vista as diferentes facetas que o ideário sustentável carrega. Conforme Carvalho (2008) ideias vinculadas à sustentabilidade podem permear dois cenários distintos:

> O primeiro seria o de uma **sustentabilidade fraca,** caracterizado por um cenário desenvolvimentista pensado sob a ótica do mercado. O segundo seria o de uma **sustentabilidade forte**, que reconhecendo a finitude dos recursos naturais e a desigualdade no acesso e no uso destes bens ambientais finitos, assume o projeto político de uma redistribuição equitativa dos recursos em termos globais e intergeneracionais (Carvalho, 2008, p. 51, grifo nosso).

Tais cenários, quando construídos a partir das produções audiovisuais, reforçam ideários antagônicos que podem se refletir nas produções científicas vinculadas à temática. Nesse sentido, analisar artigos científicos que integrem a comunicação audiovisual e a educação ambiental pode fundamentar o entendimento sobre a interface ambiente, sociedade e divulgação científica, bem como demonstrar lacunas para novas pesquisas no campo da educação ambiental e do ensino de biologia. A compreensão desse conjunto de dados será realizada a partir de uma perspectiva descritiva e exploratória, tendo como foco a interpretação das informações quantitativas exprimidas.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

OPERADORES DE BUSCA E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

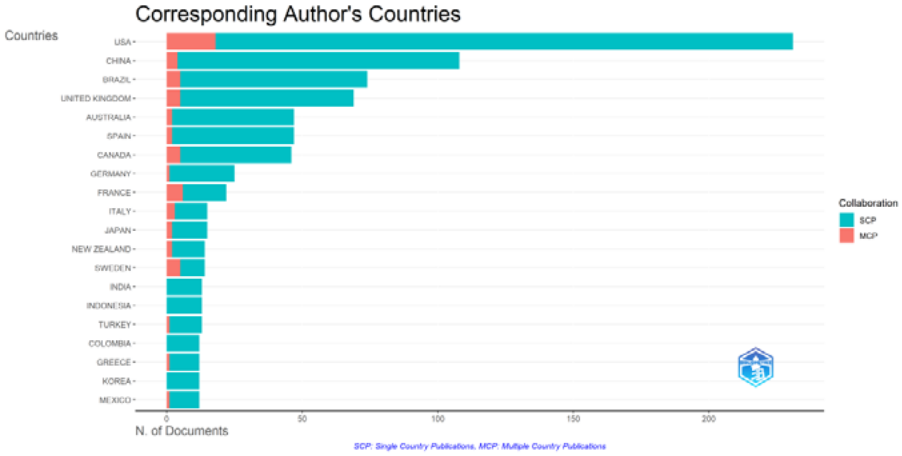
Para a consulta das produções científicas foram utilizadas as bases de dados acadêmicas *Web of Science* (*WoS*) e *Scopus*, junto a operadores de pesquisa que aproximavam a temática educação, meio ambiente e produções de mídias, como "*environmentalist, environmental education, pedagogy, movie, cinema*". Foram obtidos 694 artigos na base de dados *WoS,* exibindo produções explicitamente vinculadas à temática, como "*Teaching of geo-environmental education in schools through audio-visual aids"* (2004) e "*Science Fiction, Global Warming and Environmental Education in the Capitalocene*" (2024). Já na base *Scopus,* os mesmos operadores retornaram 1.055 artigos de temáticas mais esparsas, demonstrando uma diferença nos parâmetros de busca de cada banco de dados.

O *software* RStudio possibilitou a união das produções de ambas as bases de dados, resultando em 1365 de modo a eliminar redundâncias, sendo esse conjunto posteriormente analisado de forma quantitativa. O artigo científico mais antigo encontrado e que contempla a temática de busca, foi "*Environmental-Education, Narrative Complexity And Postmodern Science-Fiction*" (1993), de modo que foram analisadas somente produções entre os anos de 1993-2025. Focando apenas nos dados expressos entre essas datas, houve diminuições em relação ao número total de: documentos (1365 para 1314), fontes (1033 para 992) e autores (4295 para 4191), dessa forma os valores numéricos obtidos foram suficientemente grandes para compor uma ampla gama de produções. A partir de uma biblioteca de mapeamento, foi possível visualizar representações desses dados e extrair interpretações.

Acompanhando os dados fornecidos pela representação da figura 1, nota-se que os principais países relacionados às produções

se concentram no Norte Global, havendo dois diferenciais, Brasil e China, ambos os países do Sul Global – aqui se empregando a definição desenvolvida por Odeh (2010), que pontua a assimetria estrutural econômica, científico-tecnológica e de comércio internacional entre países do Norte Global (países desenvolvidos) e, subjugados a essa dinâmica, países do Sul Global (países em desenvolvimento).

Figura 1 - Países correspondentes aos autores. Colaborações: SCP para *Single Country Publications* (publicações de um único país) e MCP para *Multi Country Publications* (publicações de múltiplos países)

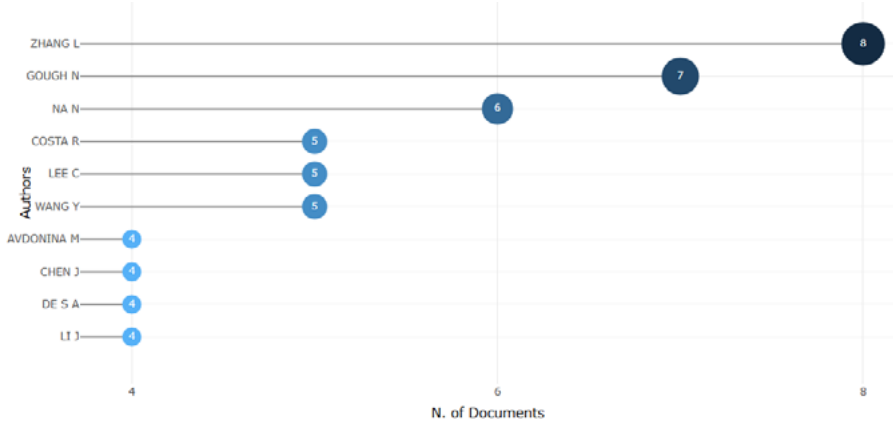


Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Acompanhando as figuras 2 e 3, os autores majoritários estão representados em peso pelos quatro respectivos países: China, Estados Unidos, Brasil e Canadá, entretanto os autores mais relevantes em termos de citações totais são pertencentes à China, Brasil e Austrália, demonstrando um não paralelismo entre quantidade de publicações e produções de maior impacto em termos de citações – para essa análise foram observados os trabalhos com números de citações totais não nulas.

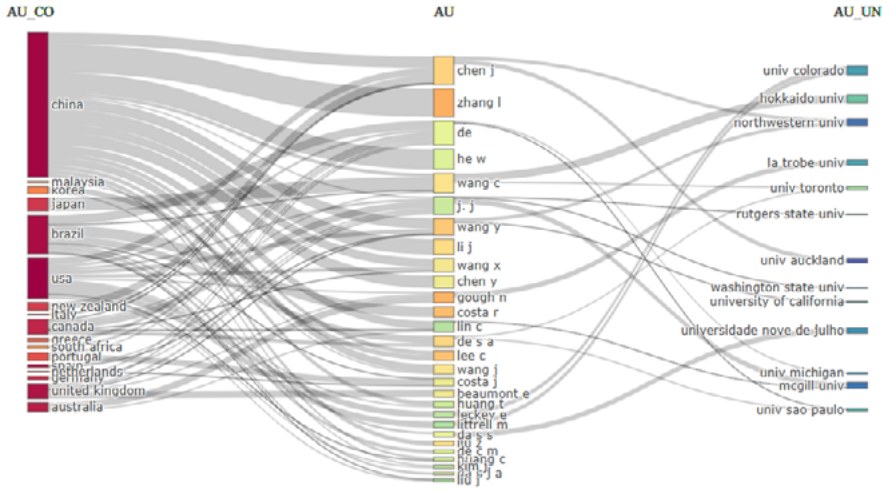
SUMÁRIO

Figura 2 - Principais autores evidenciados pelo número de documentos por autor. Eixo Y para autores; eixo X para número de documentos



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Figura 3 - Plotagem de três campos. AU_UN para Afiliações dos autores; AU_CO para países dos autores; AU para autores. Longitude das barras representa a quantidade de segmentos. A partir do gráfico é possível perceber a relação dos autores com seu respectivo país, da mesma forma é percebido quanto às afiliações.

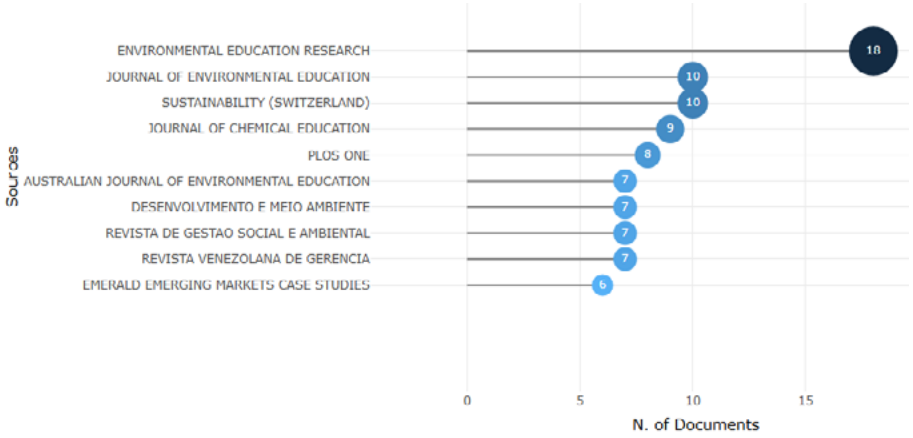


Fonte: elaborado pelos autores (2025).

SUMÁRIO

Isso pode ser um indicador do investimento científico concentrado nos países do Norte Global e o impacto da biodiversidade e sua influência sobre a pesquisa em educação ambiental quanto ao Brasil, com referências desde a década de 80, se intensificando nas produções internacionais cadastradas nas bases de dados. Como explicitado na figura 4, as principais fontes das produções estão presentes em revistas voltadas para educação ambiental e sustentabilidade, havendo periódicos de grande amplitude que buscam alcançar públicos distintos, sendo "*Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment*" (2016) a pesquisa mais citada globalmente.

Figura 4 - Principais fontes de produções científicas.



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da revisão nas bases indicadas demonstram que as produções científicas voltadas para a educação ambiente por

meio das mídias, são majoritariamente originárias do Norte Global e possuem uma disparidade em relação à quantidade de publicações e citações totais, sendo a maioria dos autores pertencentes à América do Norte, porém havendo uma maior propagação de publicações japonesas e chinesas. No entanto, cabe ressaltar que o percentual brasileiro que aparece nessas bases ainda é pequeno, considerando produções importantes que ainda não são consideradas nas grandes bases de dados, como as *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, a *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, a *Ambiente e Educação*, entre outras, bem como revistas do campo do Ensino de Biologia, como a *RenBio*.

Tais dados trazem implicações para próximas etapas de pesquisa, havendo a ampliação das buscas para outras plataformas, a análise de produções audiovisuais e a construção de repertórios para o uso desses artefatos na educação básica, considerando seu potencial para promover uma educação ambiental crítica.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. C. M. Educação para sociedades sustentáveis e ambientalmente justas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. especial, p. 46-55, dez. 2008. ISSN 1517-1256. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3387/2033. Acesso em: 22 fev. 2025.

HOOKS, B. **Cinema vivido**: raça, classe e sexo nas telas. Editora Elefante, 2023.

ODEH, L. E. A Comparative Analysis of Global North and Global South Economies. **Journal of Sustainable Development in Africa**, v. 12, n. 3, p. 338-348. 2010. Disponível em: https://www.jsd-africa.com/Jsda/V12No3_Summer2010_A/PDF/A%20Comparative%20Analysis%20of%20Global%20North%20and%20Global%20South%20Economies%20(Odeh).pdf. Acesso em: 22 fev. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

123

Matheus de Oliveira Arouca
Pércia Paiva Barbosa
Suzana Ursi

ENSINANDO A TEMÁTICA DE PLANTAS NOS ANOS INICIAIS DO FUNDAMENTAL I:
O EXPERIMENTO DO PÉ DE FEIJÃO E A IMAGINAÇÃO

RESUMO

Este trabalho focou uma experiência docente no ensino de Botânica para alunos do 1º ano do Ensino Fundamental. A Base Nacional Comum Curricular destaca a importância do ensino de Ciências, incluindo o estudo das plantas, desde os anos iniciais. No entanto, o ensino de Botânica enfrenta desafios como a falta de formação dos professores, a descontextualização do conteúdo e a impercepção botânica. A pesquisa, de caráter qualitativo, investigou a prática de uma professora, que desenvolveu uma sequência

didática investigativa que incluiu o plantio e observação de um pé de feijão. Durante as aulas, os alunos discutiram o desenvolvimento vegetal e confrontaram ideias sobre a existência de um "pé de feijão mágico", presente no imaginário infantil. A professora utilizou estratégias diversificadas para promover o pensamento científico e a alfabetização científica. Os resultados mostram que os alunos, ainda em fase de pensamento sincrético, conseguiram refletir sobre as diferenças entre a fantasia e a realidade científica. A experiência evidencia a importância de práticas pedagógicas que integrem o lúdico e o científico, contribuindo para a formação de conceitos científicos desde os anos iniciais.

Palavras-chave: impercepção botânica; conhecimentos docentes, ensino de botânica, ensino fundamental

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Base Curricular Nacional Comum (BNCC) enfatiza a importância da compreensão sobre os seres vivos, incluindo os conhecimentos sobre plantas, desde os anos iniciais. (Brasil, 2018). Dentro dos objetivos de aprendizagem dos anos iniciais é possível observar a importância do ensino de botânica no 1° do Ensino Fundamental no trecho "Observar e identificar características dos seres vivos (animais e plantas) e não vivos (EF01CI02)". Apenas a partir do 2° ano do Ensino Fundamental que a BNCC apresenta especificações sobre as caraterísticas de plantas e sua diversidade (Brasil, 2018).

Mesmo assegurado por parâmetros legais, ainda há uma grande dificuldade para o Ensino de Ciências, inclusive o Ensino de Botânica, nos anos iniciais do fundamental (Dominguez, 2014, Fagonato-Ruffino, 2014) ressaltando uma diversidade de problemáticas como a angústia e a insegurança para tratar o assunto de ciências pelos pedagogos, a preocupação com os conteúdos conceituais, as limitações nas atividades experimentais e ainda a percepção de

que não se sentem "autorizados" ou não acham necessário ensinar ciências nos anos iniciais dos fundamental (Dominguez, 2014).

Além dos problemas enfrentados durante o processo de ensino de ciências, de maneira geral, o Ensino de Botânica, especificamente, apresenta problemas como o excesso de memorização, dificuldade nos conceitos, falta formação, levando ao ensino descontextualizado e a problemas como a impercepção botânica e falta do letramento botânico. (Uno, 2009; Ursi *et al.*, 2018; Ursui; Salatino, 2022).

Perante essa problematização sobre o ensino de botânica nos anos iniciais, este trabalho tem como objetivo analisar a prática de uma professora experiente no Ensino fundamental 1 ao abordar o ensino sobre as plantas.

METODOLOGIA

Esse estudo tem caráter de pesquisa qualitativa, na qual as descrições são priorizadas e foca-se na percepção envolvida no processo do contexto educacional. Todos os dados a respeito do sujeito de pesquisa foram ocultados por questão ética, além de autorização da Secretaria de Educação de Mogi das Cruzes, autorização da escola, da docente e dos responsáveis dos estudantes. Seu nome foi substituído pela palavra Jequitibá, garantindo o sigilo ético da pesquisa. Os dados foram coletados na Escola Municipal de Ensino Fundamental "Monteiro Lobato", localizada na cidade de Mogi das Cruzes, SP. A pesquisa foi realizada no ano de 2017 com Jequitibá que apresenta o seguinte perfil: mulher com 46 anos de idade, sendo 22 anos de experiência na área da educação. Jequitibá possui dupla formação, já que é formada no Magistério e em Ciências Biológicas. Ela leciona na rede municipal de educação básica da cidade de

Mogi das Cruzes com uma turma de 20 alunos do 1º ano do Ensino Fundamental 1, entre 6 e 7 anos de idade.

Os dados foram produzidos por meio de dois instrumentos distintos: 1) Representação de Conteúdo (CoRe) sobre diversidade vegetal, um questionário com 8 questões sobre a prática docente norteado por uma ideia central elencada pela Jequitibá; 2) Gravações de áudio e vídeo da prática docente onde foram registrados e acompanhados 50 minutos (total) da prática docente de Jequitibá que, por questão didática, foi dividida em 6 episódios apresentados na Quadro 1. Neste trabalho será discutido o episódio 5.

Quadro 1 – Divisão das gravações de áudio e vídeo em 6 episódios com suas respectivas descrições

Episódios	Síntese dos fatos em cada episódio
1. Rotina	A Jequitibá nesse momento de aula elencou junto aos alunos qual seria a rotina deles. A rotina é construída na lousa da sala com 5 momentos diferentes
2. Retomada do tema a partir de um conto	Neste episódio, a Jequitibá retomou a temática da sequência didática investigativa por meio de uma leitura de uma música. A música é chamada "A bolinha marrom" de autoria de Hélio Ziskind do álbum "O gigante da Floresta" lançado em 2004.
3. Experiência com o feijão	Após a releitura do conto sobre a semente e mostrou aos educandos o recipiente que continha dois pés de feijão em desenvolvimento que os próprios alunos tinham plantado previamente.
4. Novas ideias	Durante esse episódio, Jequitibá retirou um dos pés de feijão e mostrou aos estudantes, apresentando a raiz e questionou sobre seu tamanho, mostrou as folhas que tinham se desenvolvido perguntando qual seria a sua função.
5. O pé de feijão e o imaginário	Após um questionamento sobre "qual o tamanho de um pé de feijão? ", os estudantes entraram em um conflito sobre a existência ou não de um pé de feião gigante, devido a história "O João e o pé de feijão".
6. Fechamento da ideia inicial e proposta de uma nova proposta de experimento	Depois da discussão sobre a existência ou não de feião mágico, Jequitibá, em conjunto com os estudantes, decidiu replantar o pé de feijão em outros espaços da escola para observar o crescimento vegetal máximo em diferentes ambientes.

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

SUMÁRIO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificamos que no episódio 5 ocorreu um conflito entre os educandos pela existência ou não do pé de feijão mágico. Parte dos alunos da sala acreditavam que "pé de feijão" é apenas o pé de feijão mágico dos contos que confrontaram os outros alunos da real existência dele (pé de feijão) no mundo, como podemos observar na discussão (Quadro 2).

Observamos que a fala da Jequitibá tem um teor de questionamento na tentativa de entender quais são as concepções dos alunos sobre o pé de feijão mágico e até onde os alunos acreditam na existência dele. Jequitibá tem consciência desse confronto entre o pensamento sincrético[36] dos estudantes e o conhecimento científico deles em sala de aula, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental. Quando analisada, por exemplo, a resposta de Jequitibá sobre "O que você sabe sobre as concepções dos alunos e que influencia sua forma de ensinar essa ideia (desenvolvimento vegetal)? ", encontramos a seguinte resposta: "Os alunos ainda estão no pensamento sincrético e ao tratar temáticas científicas preciso confrontá-los a todo instante para que possam alcançar o pensamento científico."

36 O termo pensamento sincrético foi citado por Jequitibá durante a coleta do CoRe. Entendemos como pensamento sincrético a primeira etapa da periodização do desenvolvimento do pensamento infantil. Para os autores, caracteriza-se pela não definição dos signos e significados da palavra e pelo seu limite como signo relacionado à percepção sensível.

Quadro 2 – A tabela transcreve a conversa entre os alunos e C sobre o desenvolvimento vegetal e as relações criadas. A coluna SUJEITO apresenta quem proferiu a fala e a coluna FALA descreve o diálogo.

SUJEITO	FALA
Jequitibá	Vocês já viram um pé de feijão?
Estudantes	(Parte respondeu SIM e parte respondeu NÃO)
Jequitibá	Esse daqui é um pé de feijão?
Estudantes	SIM! (Apenas 1 aluno R respondeu não)
Jequitibá	Por que isso não é um pé de feijão? O R. estava me falando que isso daqui não é um pé de feijão porque o pé de feijão tem que chegar lá no alto.
Estudantes	Sim! Tem que passar das nuvens
Jequitibá	Mas todo feijão tem que chegar nas nuvens? Aquele feijão que eu vou levar para a minha casa...
Aluno R.	Só é feijão se chegar nas nuvens.
Jequitibá	Só é feijão mágico se chegar nas nuvens? Esse daqui é um feijão mágico?
Estudantes	Não
Aluno L.	O pé de feijão fica muito grande e daí tem que cortar.
Jequitibá	Tem que cortar? Mas esse qual: o feijão mágico ou o feijão normal? A gente come o feijão mágico?
Estudantes	Não!
Aluno L.	Porque se a gente comer feijão mágico, ele vai crescer e a gente vai bater a cabeça no teto.
Jequitibá	Então peraí (SIC). Então existe o feijão mágico e o feijão que a gente come?
Estudantes	(parte respondeu SIM e parte respondeu NÃO)

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Jequitibá acredita na importância de sequência didática investigativa para que os alunos, ainda que nos anos iniciais, possam confrontar o pensamento sincrético e desenvolver um processo linear de alfabetização científica, pois, os professores devem deixar olhar

para os conteúdos conceituais de Biologia e perceberem a importância e a diversidade de possibilidades que a investigação do mundo vivo pode trazer para que as crianças nas aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental possam interagir ludicamente com esses conhecimentos. O "Brincar com ideias" une-se com o ensino de Ciências para ocorrer aprendizados de forma significativa para as crianças (Dominguez, 2014).

As crianças incluem elementos de fantasia em suas concepções para explicar o ambiente natural do mesmo modo que professores devem levantar questões para auxiliar o desenvolvimento do pensamento sincrético, promovendo o desenvolvimento da própria produção cultural e de culturas infantis. Essa cultura permite a invenção de nomes, características para explicar o que pensam e usualmente entram no campo da fantasia para explicar aspectos da cultura científica (Fagionato-Ruffino, 2012; Fagionato-Ruffino, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho orientou-se em relatar uma parte da experiência dentro de sala de aula de uma professora e as incríveis discussões de caráter pedagógicas que podem surgir nos espaços educacionais espontaneamente. Os educadores devem apresentar-se sensíveis nesses momentos e que eles relatos possam expandir as nossas visões pedagógicas.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. ed. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2018]. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/ constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 11 mar. 2025.

DOMINGUEZ, C. R. Quando professoras da Educação Infantil "brincam com as ideias" para aprender a ensinar ciências. *In*: BARZANO, M. A. L. *et al.* (Orgs.). **Ensino de Biologia:** experiências e contextos formativos, Goiânia: Índice Editora, 2014. p. 103- 116.

FAGINATO- RUFFINO, S. **O diálogo entre aspectos da cultura científica com as culturas infantis na educação infantil.** 2012. 2017 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/2278. Acesso em: 11 mar. 2025.

FAGIONATO-RUFFINO, S. Pensando as ciências nas séries inicias a partir das crianças. *In*: BARZANO, Marcos A. L. *et al*. (Orgs.). **Ensino de Biologia:** experiências e contextos formativos, Goiânia: Índice Editora, 2014. p. 117- 130.

UNO, Gordon E. E. Botanical literacy: What and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v. 96, n. 10, p. 1753-1759, 2009. Disponível em: https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3732/ajb.0900025. Acesso em: 11 mar. 2025

URSI, S; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7–24, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica**, São Paulo, v. 39, p. 1–4, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

124

Graciene Pires do Nascimento da Silva
José Luis Medina Moya
Suzana Ursi

RELAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO DO CONTEÚDO FISIOLOGIA VEGETAL E A PRÁTICA DOCENTE:
CONCEPÇÕES DE UMA PROFESSORA EXPERIENTE

RESUMO

O ensino de Botânica é fundamental para a formação cidadã. No entanto, enfrenta desafios históricos, sendo frequentemente marcado como conteudista, memorístico e complexo para docentes e estudantes. A formação docente qualificada é essencial para superar essas dificuldades, sendo os docentes formadores atores importantes nesse processo. Este estudo analisa as concepções de uma professora experiente da Universidade de Barcelona sobre seu próprio Conhecimento do Conteúdo

de fisiologia vegetal, bem como a relação de tal conhecimento com sua prática docente. Trata-se de um recorte de uma pesquisa maior, constituída por um estudo de casos múltiplos sobre conhecimentos docentes (envolvendo professores universitários da Espanha e do Brasil). A produção de dados foi baseada em uma entrevista semiestruturada, submetida à análise qualitativa. Os resultados evidenciam o valor que a professora confere ao Conhecimento do Conteúdo sólido, construído ao longo se sua formação e atuação profissional. Ainda, a professora destaca que apenas esse conhecimento é insuficiente para uma prática docente qualificada, sendo fundamental o desenvolvimento dos Conhecimentos Pedagógico e Pedagógico do Conteúdo.

Palavras-chave: conhecimentos docentes; ensino de botânica; formação docente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E METODOLOGIA

A educação superior está passando por transformações que exigem uma revisão das práticas pedagógicas, que deve ir além da transmissão de conteúdo, incorporando habilidades pedagógicas e metodológicas para promover um ensino dinâmico e contextualizado (Barbosa, 2019). No ensino de botânica, a abordagem tradicional centrada na memorização de termos técnicos contribui para a perpetuação da "impercepção botânica" (Ursi; Salatino, 2021), dificultando o reconhecimento da importância das plantas. A falta de metodologias inovadoras na formação docente também contribui para tornar a botânica pouco atrativa (Ursi *et al.*, 2018).

A formação docente qualificada é essencial para superar as dificuldades do ensino de botânica, sendo os docentes formadores atores importantes nesse processo. O estudo de Solís- Pinilla e colaboradores (2024) demonstrou que as crenças do professor sobre sua disciplina, incluindo sua naturalidade, propósitos e formas de ensino influenciam em suas tomadas de decisão. Assim, é relevante

compreender as concepções de professores universitários sobre sua prática, bem como sobre seus próprios conhecimentos docentes. Shulman (1987), evidencia diversos desses conhecimentos, como o conhecimento do Conteúdo disciplinar, o Conhecimento Pedagógico e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Este estudo analisa as concepções de uma professora experiente da Universidade de Barcelona sobre seu próprio Conhecimento do Conteúdo de fisiologia vegetal, bem como a relação de tal conhecimento com sua prática docente. Trata-se de um recorte de uma pesquisa maior, constituída por um estudo de casos múltiplos sobre conhecimentos docentes, envolvendo professores universitários da Espanha e do Brasil que ministram conteúdos de botânica.

A professora investigada foi Jasmim (nome fictício), professora espanhola com mais de 30 anos de experiência na docência de botânica (especialmente fisiologia vegetal). Atualmente, trabalha na Universidade de Barcelona. A produção de dados foi baseada em uma entrevista semiestruturada, submetida à análise qualitativa e discussão com a literatura pertinente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Jasmim, um dos aspectos cruciais para a construção de uma formação universitária atualizada e eficiente é o domínio profundo e flexível do conteúdo. Tal concepção se alinha com as ideias de Shulman (1986, 1987), que destaca o papel fundamental do Conhecimento do Conteúdo para a prática docente. Embora esse ponto seja de fácil compreensão, Jasmim fez questão de ressaltar que não existe uma correlação direta e simples entre o conhecimento especializado e a qualidade do ensino. Ela explicou que ser um especialista em um tema não garante, por si só, um bom ensino:

> "Não sou a melhor fisiologista do departamento. Há pessoas aqui que são quase geniais. No entanto, isso não significa que sejam bons professores. Eles conhecem mais fisiologia vegetal do que eu ou qualquer outra pessoa, mas não se preparam adequadamente para as aulas, não têm afinidade com os temas que ensinam ou estão envolvidos com outras atividades. Então, eles se contentam em dar o mínimo necessário para 'sobreviver' em sala de aula. Falam por 50 minutos, e isso é tudo. Para mim, isso não é ensinar adequadamente."

A professora sempre defendeu que, para ensinar bem, o professor deve dominar o conteúdo, mas esse conhecimento precisa ser acompanhado da capacidade de interpretá-lo e adaptá-lo ao contexto de ensino. Segundo ela, o simples fato de dominar a matéria não é suficiente para um bom desempenho pedagógico; é essencial saber como trabalhar esse conteúdo de maneira clara e didática:

> "É fundamental dominar o conteúdo, pois é isso que nos permite transmitir um corpo doutrinário. Se você não conhece bem o assunto, não conseguirá explicá-lo. Mas não basta isso. É preciso também saber como interpretar o conteúdo e apresentá-lo de forma acessível. Um bom domínio do tema traz a confiança necessária para esse processo. Se você não conhece bem o que vai explicar, isso cria insegurança e compromete a qualidade do ensino. Assim como no teatro: quando todos sabem bem seus papéis, podem atuar com naturalidade. O mesmo ocorre no ensino: se você não conhece bem o conteúdo, o aluno perceberá a falta de segurança na sua explicação."

Além disso, Jasmim reconheceu que o conhecimento aprofundado da disciplina não apenas oferece segurança ao docente, mas também cria um ambiente propício para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes e criativas:

> "O grande benefício de dominar o conteúdo é a sensação de tranquilidade. 'Eu sei mais do que eles, conheço bem todo o assunto.' Isso me permite ser mais flexível na aula, brincar com o conteúdo, ajustar o ritmo e até fazer piadas.

> Sei que, quando me perguntarem algo, terei a resposta certa, sem me perder ou me desviar do foco. Essa confiança me permite conduzir os alunos de forma mais eficaz, com a liberdade de fazer ajustes conforme necessário."

As estratégias didáticas são um componente essencial do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, sendo destacadas em diversos estudos, inclusive relacionados com a abordagem dos conteúdos de Botânica no ensino superior. Barbosa (2029), ao entrevistar professoras formadoras de um curso na modalidade Educação a Distância também captou a importância atribuída à diversificação de estratégias, que, segundo tais professoras, foi limitada pela modalidade. Já Freitas (2023), demonstrou que, mesmo no Ensino Remoto Emergencial, uma professora formadora conseguiu desenvolver uma variedade de estratégias, visando adaptar sua prática tanto ao contexto desafiador, quanto às necessidades de seus estudantes.

Um aspecto importante que surgiu nas entrevistas foi a influência direta da carreira docente e da experiência em pesquisa no planejamento das aulas. A especialização de Jasmim em um campo de pesquisa biológica teve um impacto significativo na abordagem do tema "Nutrição vegetal". Em alguns momentos a professora sinalizou que alguns colegas ao explicar esse conteúdo buscavam fazer uma conexão com a regulação do metabolismo em animais, porém ela acreditava que fazer tais analogias reforçava a ideia de zoochauvismo, definido como a predileção por animais presente em materiais didáticos e mesmo nas práticas dos professores (Hershey, 2002):

> "Todos os professores dessa disciplina são especialistas em fisiologia clássica, com um foco específico em fisiologia vegetal, que é a nossa especialização. Podemos escolher diversos exemplos de regulação metabólica, como os processos de translocação de nutrientes em plantas ou até a regulação do metabolismo sob condições de estresse hídrico. Eu não gosto de utilizar como exemplo as questões de regulação da nutrição vegetal

com animais. Penso que os temas botânicos, para muitos estudantes são chatos e sem importância, que ao usá-los reforçamos a ideia do zoochauvismo. No entanto, eu e outros colegas preferimos não fazer essas analogias. Em vez disso, decidimos usar nossa experiência botânica, o que diz respeito a nutrição vegetal para selecionar um modelo que compreendemos em profundidade — afinal, é mais fácil aplicar nossa expertise para entender como as plantas, em seu silêncio, lidam com os desafios impostos pelo ambiente, em vez de tentar entender as necessidades de outros seres, que, aparentemente, não têm tanto a dizer sobre o que realmente precisam."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se o valor que a professora experiente, cujas concepções foram o foco deste estudo, confere ao Conhecimento do Conteúdo sólido, construído ao longo se sua formação e atuação profissional. Ainda, a professora destacou que apenas esse conhecimento é insuficiente para uma prática docente qualificada, sendo fundamental o desenvolvimento dos Conhecimentos Pedagógico e Pedagógico do Conteúdo. Assim, nossos resultados somam-se a outros que evidenciam a relevância, ainda hoje, das ideias de Shulman ao destacar a relevância dos conhecimentos docentes, com ênfase no Conhecimento Pedagógico do conteúdo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P. P. **Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal**: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019.

FREITAS, K.C. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre Biodiversidade Vegetal no contexto do ensino verticalizado do IFSP**: estudo de caso com professoras de Biologia em tempos de ensino remoto. 2023. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2023.

HERSHEY, D.R. 2002. Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". **Plant Science Bulletin,** v. 48, n. 3, p. 78-85. Disponível em: http://www.botany.org/bsa/psb/2002/psb48-3.html. Acesso em 22 jan. 2025.

SHULMAN, L. S**.** Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review.** V. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SOLÍS-PINILLA, J. et al. Análisis de las intracciones educativas em enseñaza de las ciências: uma mirada desde el cuarteto de conocimento. **Revista Enfoques Educacionales,** v. 21, n. 2, p. 165-184, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5354/2735-7279.2024.73695

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7–24, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica, São Paulo, Brasil**, v. 39, p. 1–4, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4

SUMÁRIO

125

Verônica Asbel Pires
Tárcio Minto Fabrício

PERCEPÇÕES SOBRE MEIO AMBIENTE DE FREQUENTADORES DA ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO SABINA EM SANTO ANDRÉ - SP

RESUMO

O trabalho é um recorte do projeto de iniciação científica "Ciência em cidades educadores: o caso da Escola Parque do Conhecimento Sabina em Santo André-SP", e teve como objetivo compreender as percepções sobre meio ambiente de frequentadores da Sabina - Escola Parque do Conhecimento, um museu de ciências localizado em Santo André-SP. Para a análise foram realizadas Entrevistas Semi-Estruturadas com isso foi utilizada a Análise Textual Discursiva, na qual os discursos coletados foram categorizados em três perspectivas distintas de meio ambiente:

Naturalista; Antropocêntrica; e, finalmente, Globalizante. Por fim, dentro dos discursos analisados, pode-se observar abordagens de meio ambiente em 15 entrevistas de um total de 30, nas quais, majoritariamente evidenciaram-se as perspectivas Naturalista e Antropocêntrica, o que reflete um olhar menos crítico sobre questões do meio ambiente, trazendo reflexões sobre a forma como a temática é abordada em espaços de educação não formal, como a Sabina.

Palavras-chave: educação não formal; Museus de Ciências; Concepções de meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Os espaços de educação não formal são ferramentas importantes para o ensino de ciências e a contextualização de temáticas transversais aos conhecimentos escolares, sendo assim, podem ser uma alternativa para a sensibilização ambiental diante das demandas atuais do estabelecimento de diálogos mais ampliados na busca de alternativas de mitigação de danos e preservação da vida no planeta. Diante disso, Museus e Centros de Ciências podem assumir um papel importante no processo de inserção de temáticas emergentes, como a ambiental, no debate público (Lamim-Guedes, 2017).

Trilla (1998) afirma que a educação não formal, juntamente com a animação sociocultural, desempenham um papel complementar à educação formal, argumentando que tais práticas são indispensáveis no fomento à participação cidadã. Diante disso, abordar a temática ambiental em instituições como museus e centros de ciência, pode auxiliar no processo de reflexão sobre a crise ambiental enfrentada na atualidade, fortalecendo os laços sociais e promovendo a construção coletiva de conhecimento e propostas de intervenção, especialmente nas cidades (Meyer; Meyer, 2014).

SUMÁRIO

Reigota (2010; 2017) define meio ambiente como plural, dependendo do contexto em que é abordado, mas com caráter: crítico, ao modelo de desenvolvimento que prioriza crescimento econômico em detrimento da sustentabilidade e da justiça social; mas também, interdisciplinar, considerando os ecossistemas e interações sociais, culturais, econômicas e políticas, como multidimensional, tal qual a cidade e sua dinâmica complexa. Portanto, cidade e ambiente se conectam através da educação não formal, que ao alcançar diversos públicos, promove discussões sobre questões ecológicas e socioeconômicas (Martinez, *et al.*, 2012).

Diante disso, a presente investigação, um recorte do projeto de iniciação científica "Ciência em cidades educadoras: o caso da Escola Parque do Conhecimento Sabina em Santo André-SP", teve como objetivo compreender as percepções sobre meio ambiente de frequentadores da Sabina a partir das exposições, práticas e dinâmicas deste espaço.

METODOLOGIA

O estudo utilizou uma abordagem qualitativa e de caráter exploratório (Mattar; Ramos, 2021) e foi conduzida na Sabina - Escola Parque do Conhecimento, em Santo André (SP). O espaço é voltado para estudantes de escolas públicas municipais, estaduais e particulares, que participam de visitas agendadas, além de estar aberto ao público não escolar para visitas espontâneas. Tal espaço tem como proposta atuar como uma extensão lúdica e prática da escola, sendo reconhecida como um dos principais centros interativos de ciência e educação da atualidade (Berdnikoff, 2017; Orlandi, 2015).

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas sobre o papel da Sabina na articulação de conhecimentos científicos com as perspectivas educativas das cidades. As

entrevistas foram realizadas com 30 frequentadores de seu público não escolar e as respostas foram registradas em áudio para transcrição. Posteriormente, as transcrições foram submetidas a Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2006), a fim de se categorizar as diferentes percepções de meio ambiente de tal público de acordo com as categorias descritas como *Perspectivas de Meio Ambiente a partir da Representação Social* por Reigota (2010). São elas:

- *Antropocêntrica*: referente a uma visão utilitarista, na qual o meio ambiente é um recurso para o ser humano, visando desenvolvimento econômico e desconsiderando os limites ecológicos;
- *Naturalista*: fortalece uma ideia de natureza intocada, desconsiderando a presença dos seres humanos como parte do meio;
- *Globalizante*: considera o ambiente de forma integral, abordando sua complexidade, propondo soluções coletivas para os problemas ambientais e reflexões sobre as relações recíprocas entre a natureza e a sociedade.

A pesquisa foi conduzida de acordo com os critérios aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFABC (CEP/UFABC), registrada sob o número 64577222.2.0000.5594.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 30 pessoas entrevistadas, apenas 15 se referiram em suas falas à questões relacionadas ao meio ambiente. As respostas foram então identificadas a partir das categorias propostas anteriormente. A tabela a seguir (Quadro 1) apresenta alguns dos exemplos elencados em cada uma das categorias.

Quadro 1 - Categorias de discursos sobre Perspectivas de meio ambiente

Categoria	Discurso
Naturalista	*Entrevistado 10: "E o meio ambiente, eu esticaria um pouco isso com a Paranapiacaba. Porque ali, [...] existe um campo de vegetação muito boa e bonita [...] fazer um parque, exatamente lá. Em Paranapiacaba, que é de Santo André [...] então, eu acho que a área da educação podia jogar ampliar aquilo lá para visitações das crianças, não?"*
Antropocêntrica	*Entrevistado 21: "Eu acho sobre reciclado (o que achou mais interessante na Sabina), eu acho essa parte bem legal, assim, tanto em casa a gente já faz essa parte do reciclado, mas acho interessante eles utilizarem a parte do reciclado para estar mostrando que o reciclado não serve só para gente reciclar o plástico, outras coisas, serve pra gente fazer outras coisas, dá pra fazer carrinho pras crianças, dá pra gente utilizar [...] utilizar para outra coisa, para outro utensílio [...] Dá pra ser reutilizado, né? Eu acho super legal isso."*
Globalizante	*Entrevistado 14: "Sim, principalmente sobre o clima, né? (A Sabina ajuda a refletir sobre problemas atuais) Que tá esquentando muito. A nossa temperatura também. Você vê que dos tempos para cá mudou muito. Tipo, a gente tá num mês de outono e, tipo, praticamente tá muito quente. Estamos num mês, vamos dizer, de verão. Mudou muito. [...] É, conscientizar mais a nossa geração que vai vir, o futuro mais a frente."*

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A perspectiva identificada com maior presença foi a *Naturalista* (7 menções). Como aponta o discurso do entrevistado 10 – que propõe a criação de uma Escola Parque em Paranapiacaba –, esse tipo de percepção remete a ideia de território intocado, sem interferência humana, reforçando a separação entre áreas urbanas e rurais (Reigota, 2010.a). Já a perspectiva *Antropocêntrica* (5 menções), como aponta a fala do entrevistado 21, que identifica a reciclagem como um exemplo de conscientização ambiental – reflexo direto das exposições presentes na Sabina – se concretiza como uma visão utilitarista, entendendo o ambiente como recurso a ser explorado (Pimentel, *et al.*, 2024).

Por fim, nos discursos relacionados à perspectiva *Globalizante* (3 menções), observa-se uma compreensão mais ampliada das questões ambientais, considerando os seres humanos como parte

integrante e ativa do ambiente e relacionando aspectos locais com fenômenos em escala global (Reigota, 2010).

Com isso, cabe o questionamento sobre a forma que tais questões estão sendo discutidas em espaços como o Sabina, uma vez que espaços de educação não formal como este podem, como afirma (Gohn, 2006), alcançar um grande impacto no público por permitirem uma análise crítica e contextualizada das temáticas ambientais. Nesse sentido, como observa Sauvé (2005), as ações de educação relacionadas ao meio ambiente devem partir de uma construção que estimule dinâmicas sociais colaborativas e críticas que levem em conta as realidades onde os indivíduos estão inseridos.

Compreender as diferentes percepções sobre meio ambiente possibilita práticas que estimulem ações individuais e coletivas (Wollman; Soares; Ilha, 2015). Espaços de educação não formal, como a Sabina, devem considerar tais percepções para o planejamento de atividades e exposições relacionadas ao ambiente, uma vez que, como discute Martinez (2012), a educação não formal é uma potente ferramenta de aproximação entre indivíduo e ambiente, permitindo uma reflexão mais aprofundada sobre suas vivências e seu cotidiano, estimulando a adoção de posturas mais participativas frente aos problemas ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos na investigação, verificou-se que as experiências proporcionadas pela Sabina podem ser pouco significativas no processo de reflexão crítica sobre as questões ambientais, mobilizando majoritariamente as perspectivas Naturalista e Antropocêntrica de meio ambiente.

Embora os resultados apontem algumas considerações importantes sobre o papel da instituição na percepção de meio ambiente de seu público, futuras investigações devem ser conduzidas de maneira a compreender tal fenômeno em toda a sua complexidade, buscando também entender como tal questão é tratada em outros espaços de educação não formal.

REFERÊNCIAS

BERDNIKOFF, A. N. **Mediação na Sabina - Escola Parque do Conhecimento:** um estudo sobre os discursos dos mediadores. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) - Universidade Federal do ABC. 2017.

GOHN, M.G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio:** Avaliação e políticas públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003.

LAMIM-GUEDES, V. Temática socioambiental em Museus de Ciências: educação ambiental e a educação científica. **Educação & Ambiente:** Revista de Educação Ambiental, v. 22, n. 1, p. 77-95, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.14295/ambeduc.v22i1.6103.

MARTINEZ, R. A Ecopedagogia e a Educação Ambiental nas Cidades Educadoras. *In*: FERNANDES, R. S.; GROPPO, L. A.; PARK, M. B. (orgs.). **Cidade - Patrimônio Educativo**. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

MEYER, G. C.; MEYER, G. C. Educação ambiental em Museus de Ciências: diálogos, práticas e concepções. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 70-86, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.34024/revbea.2014.v9.1822.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação,** v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009.

ORLANDI, B. G. **Receitas acessórias na Sabina escola Parque do Conhecimento**. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Públicas) - Fundação Getúlio Vargas, 2015.

PIMENTEL, A. K. O.; FARIAS, L. A.; NAKAYAMA, C. R.; LEITE, C. B. B.; DUARTE, C. G.; LEITE, L. O. C. Maslow e o Meio Ambiente: Integrando Representação Social e Teoria das Necessidades e Motivações. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 27, 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0147r1vu27L2A0.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social.** 8ª ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?**. 1ª ed. eBook. São Paulo, SP: Brasiliense, 2017.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200012.

TRILLA, J. Animación sociocultural, educación y educación non formal. **Educar**, 11, p. 17-41. 1998.

WOLMANN, E. M.; SOARES, F. A. A.; ILHA, P. V. As percepções de Educação Ambiental e Meio Ambiente de professoras das séries finais e a influência destas em suas práticas docentes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 387-405, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4319/2884. Acesso em: 18 jan. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

126

Mayara dos Santos Costa
Luiza Alegre Caballero
Ana Laura Madalhano Nunes
Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Tiago Maurício Francoy
Verónica Marcela Guridi

ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO:
O DESENHO INFANTIL COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

RESUMO

Este estudo analisou efeitos de ações de difusão de conhecimentos sobre abelhas nativas sem ferrão sob uma perspectiva de educação ambiental. A pesquisa foi conduzida em uma instituição pública de ensino fundamental com turmas do 3° Ano do Ensino Fundamental I, empregando uma sequência didática com cinco aulas com duração de 100 minutos cada. A análise qualitativa dos desenhos elaborados pelos estudantes indicou

uma ampliação do conhecimento, evidenciada pela maior diversidade de representações e pelo reconhecimento do papel dessas abelhas na polinização, bem como na produção de mel e néctar, além da identificação de sua organização social.

Palavras-chave: abelhas; educação ambiental; sequência didática; desenhos infantis.

INTRODUÇÃO

Etimologicamente, educação é compreendida como processo de cultivo ou nutrição, podendo ser compreendida como meio de conduzir uma pessoa por uma trilha de aprendizado (Martins, 2005). Então, uma educação de cunho ambiental possui o objetivo de sensibilizar quanto ao meio ambiente e nutrir valores intrínsecos à importância de cada elemento dentro do ecossistema, buscando desmistificá-los neste processo (Souza, 2014; Oliveira, 2013; Lopes *et al*., 2013; Jacobson; McDuff; Monroe, 2015), podendo problematizar *misconceptions*, que são as concepções equivocadas originadas de crenças populares (Golick *et al*., 2021).

Nessa perspectiva, compreende-se que os insetos são essenciais para o equilíbrio ecológico, mas frequentemente alvo de preconceitos. Destes, as abelhas, fundamentais na polinização de angiospermas e cultivos agrícolas (Freitas; Cruz, 2010; Barbiéri Júnior, 2018), enfrentam ameaças ambientais. E a escassa abordagem educacional sobre a diversidade de mais de 20 mil espécies (Michener, 2007) pode reforçar preconceitos.

Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo analisar as implicações de atividades que possibilitaram a comunicação de conhecimentos sobre abelhas nativas sem ferrão no contexto de uma proposta de educação ambiental. Para tal, foi proposta uma

sequência didática (SD) buscando ampliar o conhecimento dos estudantes do Ensino Fundamental I sobre as abelhas. E para analisar os efeitos das ações educativas, coletaram-se desenhos feitos antes e depois da SD, pois, esses desenhos, como forma de linguagem comum entre as crianças, possibilitam que estas expressem suas ideias, permitindo a identificação de quais os conhecimentos de que se apropriaram durante o processo (Hanauer, 2011; Sabino, 2019).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A aplicação das cinco aulas, com 100 minutos cada, propostas pela SD ocorreu entre os meses de junho e dezembro de 2023, em uma escola de ensino fundamental da rede pública estadual localizada no município de São Paulo, sendo aplicada em quatro turmas do 3º Ano do Ensino Fundamental I, seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As atividades desenvolvidas com as crianças estão descritas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Descrição das atividades e objetivos da SD

Aula	Descrição das atividades	Objetivos
1	Solicitação de produção de desenhos sobre o que as crianças sabiam sobre abelhas, seguida de conversa individual para que elas explicassem os desenhos	Identificação dos conhecimentos prévios Reunião de registros de desenhos e falas das crianças
2	Manipulação de abelhas emblocadas em resina cristal para observação da morfologia	Ampliar os conhecimentos sobre detalhes e diversidade morfológica das abelhas
3	Discussão apoiada em uso de imagens de estruturas internas dos ninhos para abordar a vida social das abelhas s/ ferrão	Ampliar os conhecimentos sobre o comportamento social das abelhas s/ ferrão

Aula	Descrição das atividades	Objetivos
4	Jogo "polinizando" - simulação da polinização Observação de pólen e néctar em flores Degustação de mel e frutas	Proporcionar vivências envolvendo o processo de polinização e produção de mel
5	Observação de caixa didática contendo abelhas Marmelada (*Frieseomelitta varia)* vivas Coleta de desenhos	Observação de abelhas vivas Reunião de registros de desenho (sem registros de fala)

Fonte: Autoria própria (2025).

A partir dos registros de desenhos e falas das crianças coletados durante o desenvolvimento da SD, foram feitas as análises que serão apresentadas na próxima seção.

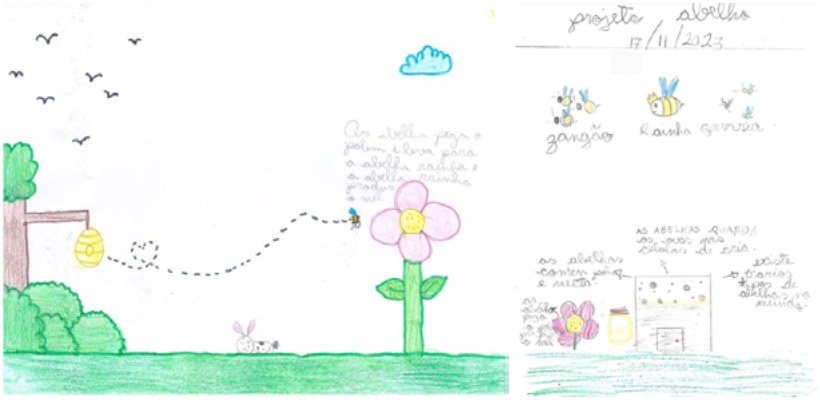
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Hanauer (2011), as crianças registram suas ideias e observações através dos desenhos. Logo, esperou-se identificar *misconceptions* (Golick *et al*., 2021) que podem ser associadas às abelhas: a representação de abelhas semelhantes à *Apis mellifera*, a ideia de que as abelhas coletam mel das flores, a noção de que vivem em colmeias ovais e a crença de que todas possuem ferrão e picam. E a partir disso, para a análise dos desenhos, foram avaliados quatro aspectos conceituais: diversidade de abelhas, comportamento social, reconhecimento do habitat e função ecológica.

A análise do primeiro aspecto, diversidade de abelhas, revelou a predominância de abelhas com cores preta e amarela, geralmente com ferrão como apresenta o primeiro desenho na Figura 1, refletindo o modelo da *Apis mellifera* usual em materiais didáticos (Tavares; Silva; Gaglianone, 2016). Na segunda coleta, persistiram

as cores, mas surgiram distinções entre abelhas com e sem ferrão, indicando a compreensão de que "existem vários tipos de abelhas no mundo", como escrito pela criança autora do segundo desenho da Figura 1.

Figura 1 - Desenhos coletados na primeira e segunda aula, respectivamente.



Fonte: Autoria própria (2023).

Quanto ao comportamento social, surgiram afirmações como "as abelhas pegam o pólen e levam para a abelha rainha e a abelha rainha produz o mel", registrado no desenho, sendo um indicativo das *misconceptions* (Golick *et al*., 2021) associadas às abelhas. Já na segunda coleta de desenhos, aparecem castas diferenciadas em zangão, abelha rainha e operárias como pode ser observado no segundo desenho da Figura 1.

Os desenhos iniciais mostraram colmeias ovais, amarelas e penduradas em árvores como pode ser visto no primeiro desenho da Figura 1. Após as aulas, surgiram representações da caixa didática com *Friseomelitta varia*, influenciadas pela última atividade como apresenta a segunda reprodução na Figura 1. Para futuras aplicações, busca-se evitar a ideia de que as abelhas vivem exclusivamente em caixas, impedindo o surgimento de novas *misconceptions* (Golick *et al*., 2021).

SUMÁRIO

No reconhecimento da função ecológica, como pode ser observado no primeiro desenho da Figura 1, as crianças associam abelhas e flores, representando pontilhado que indica o percurso da abelha até a flor, afirmando que coletam mel e pólen desta, ligando este último à produção do mel. Também relatam que o mel é produzido na colmeia e consumido pelo homem. Na segunda produção, representam potes de mel e células de cria como exemplificado na Figura 1, relatando que "as abelhas comem pólen e néctar" e "guardam os ovos nas células de cria", refletindo os conhecimentos construídos através das vivências e não apenas uma cópia do que foi observado (Sabino, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A confecção dos desenhos e a interação durante as atividades revelaram que os estudantes tinham conhecimentos prévios, mas generalistas sobre as abelhas, associando-as à coleta de recursos das flores, às cores preta e amarela e à capacidade de ferroar. No segundo momento, passaram a incluir elementos observados em aula, como estruturas do ninho e as diferentes castas das abelhas. Logo, avalia-se que os estudantes registraram os elementos significantes para eles, combinando conhecimentos prévios e novos aprendizados, dado que o objetivo nunca foi que memorizassem conceitos, mas, sim, que enriquecessem sua compreensão sobre a diversidade das abelhas.

Então, conclui-se que, por meio da aplicação da sequência didática, houve um enriquecimento cultural das crianças no que diz respeito às abelhas, indicando um passo inicial para a construção de valores e sensibilização ambiental quanto a estes insetos e sua relevância intrínseca e ecológica.

REFERÊNCIAS

BARBIÉRI JÚNIOR, C. **Caracterização da meliponicultura e do perfil do meliponicultor no estado de São Paulo:** ameaças e estratégias de conservação de abelhas sem ferrão. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.11606/D.100.2018.tde-17082018-123129. Acesso em: 15 fev. 2025.

FREITAS, B.; CRUZ, D. D. O. As abelhas na polinização de culturas agrícolas. *In:* **II Semana dos polinizadores:** Palestras, 28, 9-21, 2010. Petrolina. Documentos, 229. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/865133/1/SDC229.pdf. Acesso em: 08 fev. 2025.

GOLICK, D.; HOBACK, W.W.; KNOWLTON, E.; SHUFRAN, A. Debugging misconceptions about arthropods. **American Entomologist**, v. 67, n. 4, p. 32-39, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1093/ae/tmab072. Acesso em: 23 mar. 2025.

HANAUER, F. Riscos e rabiscos: o desenho na educação infantil. **Revista de Educação do Ideau**, Rio Grande do Sul, 6 (13), 1-13, 2011. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/140_374.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

JACOBSON, S. K.; MCDUFF, M. D.; MONROE, M. C. **Conservation Education and Outreach Techniques**. 2. ed., Nova York: Oxford University Press, 428p, 2015.

LOPES, P. P.; FRANCO, I. L.; OLIVEIRA, L. R. de M.; SANTANA-REIS, V. G. Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Revista Ciência em Extensão**, v. v. 9, n. 3, p. 125-134, 2013. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/845/909. Acesso em: 18 fev. 2025.

MARTINS, E. S. A etimologia de alguns vocábulos referentes à educação. **Olhares e trilhas**, Uberlândia-MG, Ano VI, n. 6, p. 31-36, 2005. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/view/3475. Acesso em: 18 fev. 2025.

MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. 2. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 972p, 2007.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Recife: Editora Vozes Limitada, 248p, 2013.

SABINO, R. V. L. **O desenho da criança:** experiências no 2º ano do Ensino Fundamental I. Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes, 40 f. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34574/1/TCC%20RAYANE%20vers%c3%a3o%20final.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

SOUZA, M. C. C. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA)**, 9(2), 239-253, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.34024/revbea.2014.v9.1807. Acesso em: 08 fev. 2025.

TAVARES, V. de F. M.; SILVA, C. B. da.; GAGLIANONE, M. C. **Abelhas e polinização:** análise em livros didáticos de ciências e confecção de materiais paradidáticos. *In*: 7° CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. Ouro Preto-MG, 2016. Disponível em: https://cbeu.ufop.br/anais_files/5febcb23484d08ab54a47ac6bb137d60.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

SUMÁRIO

127

Renata Cezarini Canesso
Adriana Pugliese

REVISTA CONECTADAS:
CAMINHOS TEMÁTICOS E SEUS ELOS NO CONTEXTO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

RESUMO

Estuda-se neste trabalho o estado do conhecimento das principais temáticas abordadas por revistas de Extensão, com foco na Revista Interdisciplinar de Extensão e Cultura da UFABC, a Conectadas. Foi utilizada a análise dos títulos, palavras-chave e resumos dos 58 trabalhos submetidos por meio de chamadas com tema livre, no período de novembro de 2019 (primeiro volume) a outubro de 2024 (oitavo volume). Conhecer as ações de extensão desenvolvidas por meio de relatos de experiência e seus resultados é fornecer à universidade um panorama pela visão de quem faz extensão na prática, de quais programas/ações geram mais impactos à comunidade externa, assim como as lacunas que precisam

ser mais bem apoiadas para que o tripé ensino-pesquisa-extensão seja de fato operante, e não apenas um referencial teórico.

Palavras-chave: revista extensionista; estado do conhecimento; temas; Revista Conectadas.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Extensão Universitária define ação extensionista como "um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade." (Forproex, 2012, p. 15). Por meio da diretriz de interação dialógica, fazer extensão

> não se trata mais de "estender à sociedade o conhecimento acumulado pela Universidade", mas de produzir, em interação com a sociedade, um conhecimento novo. Um conhecimento que contribua para a superação da desigualdade e da exclusão social e para a construção de uma sociedade mais justa, ética e democrática (Forproex, 2012, p. 18).

As publicações extensionistas contribuem para enriquecimento da cultura científica e servem de guia para a busca de conhecimento, tanto da academia, quanto da sociedade (Coelho, 2014). A Revista Interdisciplinar de Extensão e Cultura da UFABC, traz em seu nome a união da Universidade, da Extensão, da Cultura e da Comunidade, que 'Conectadas', oferecem um espaço para se compartilhar práticas extensionistas, unir comunidades com temáticas semelhantes, além de inspirar interessados(as) no tema.

Este trabalho tem como objetivo realizar um estado do conhecimento das temáticas apresentadas por meio das chamadas abertas da Revista Conectadas, do primeiro ao oitavo volume (novembro de 2019 a outubro de 2024), conforme Figura 1, já que

essas informações podem servir de base para a gestão universitária, apresentando um panorama do que está sendo realizado na prática e de como isso reflete na curricularização da extensão e demais indicadores, a exemplo do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Figura 1 - Capa dos volumes publicados no site da Revista Conectadas



Fonte: Site da Revista Conectadas (2025).

METODOLOGIA

Segundo Vasconcellos, Nascimento da Silva e Souza (2020), o estado do conhecimento "é uma metodologia mais restrita, [...] que aborda apenas um setor das publicações sobre um determinado tema" (p. 4) e busca "favorecer a sistematização, a organização e o acesso às produções científicas e à democratização do conhecimento" (p. 2).

Assim, foram selecionados 58 artigos/relatos de experiência tendo como base os oito volumes publicados da Revista Conectadas. Para fins de imparcialidade, foram excluídos da análise os trabalhos referentes aos anais do Congresso de Extensão Universitária da UFABC (Conexão), presentes nos volumes 1, 3 e 4, e os dossiês temáticos, como o sexto volume voltado ao escritor "Lima Barreto e a Semana de Arte Moderna de 1922" e o oitavo volume, com tema "Trabalhadores e Trabalhadoras do ABC".

Os trabalhos foram distribuídos dentre as 8 (oito) áreas temáticas: 1) Comunicação, 2) Cultura, 3) Direitos Humanos e Justiça, 4) Educação, 5) Meio Ambiente, 6) Saúde, 7) Tecnologia e Produção e 8) Trabalho, conforme a Política Nacional de Extensão Universitária (Forproex, 2012). Para mapear as áreas foram analisados os títulos, palavras-chave e resumos de cada trabalho, tendo como motivação um panorama geral (Hungaro; Pugliese, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de trabalhos submetidos por meio de chamadas livres não apresentou grande variação ao longo das edições, conforme o Quadro 1, que lista também as áreas temáticas com as quais os artigos/relatos de experiência mais se relacionavam.

Quadro 1 – Trabalhos submetidos à Revista Conectadas por área temática

Área Temática	2º volume Jul. 2020	5º volume Abr. 2022	7º volume Out. 2023	8º volume Out. 2024	Total
Educação	4	5	7	9	25
Cultura	3	2	4	2	11
Comunicação	0	3	3	0	6
Saúde	1	2	0	2	5
Meio Ambiente	2	1	0	1	4
Direitos Humanos e Justiça	1	1	0	2	4
Trabalho	1	1	0	0	2
Tecnologia e Produção	0	0	1	0	1
Total	12	15	15	16	58

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

A temática educação foi a mais abordada em todos os volumes, totalizando 25 (vinte e cinco) trabalhos. Dentre as informações apresentadas nos resumos, destacam-se expressões como de que as ações desenvolvidas possibilitaram: '*indicar caminhos para projetos extensionistas futuros*' e '*reviver o diálogo entre a universidade e o ensino básico*' ao '*levantar reais demandas teóricas*', buscando assim '*analisar as contribuições*', '*desafios e perspectivas*' no intuito de '*melhorar a compreensão sobre o conteúdo abordado*' com a '*capacitação e integração da comunidade'*.

A linha temática cultura apresentou em sua maioria reflexões relativas à '*preservação da memória',* à *promoção da cultura e da arte'* e à *'formação da identidade cultural'.* A área comunicação apresentou bastante enfoque ao '*combate às Fake News'* e à importância da divulgação científica, enquanto a linha da saúde destacou a pandemia e a saúde mental.

As quatro últimas áreas temáticas foram respectivamente Meio Ambiente, com linhas sobre mudança climática e resíduos sólidos; Direitos Humanos e Justiça, com ações direcionadas aos(às) refugiados(as) e acolhimento às mulheres; Trabalho, voltado à agroecologia e Tecnologia e Produção, com um único trabalho, referente à manufatura aditiva.

O baixo número de trabalhos voltados à temática tecnologia pode ser em função da dificuldade de se operacionalizar práticas extensionistas, algo alarmante considerando a curricularização da extensão e o fato de que sem essa interação dialógica, "a Universidade corre o risco de ficar isolada, ensimesmada, descolada dos problemas sociais mais prementes e incapaz de oferecer à sociedade e aos governos o conhecimento, as inovações tecnológicas e os profissionais que o desenvolvimento requer" (Forproex, 2012, p. 12).

Ao entendermos o ensino de ciências como um campo interdisciplinar, especialmente considerando o uso de questões sociocientíficas (QSC) e de temas controversos, revistas de caráter

extensionista podem ser boas ferramentas no processo de divulgação científica, inclusive para serem utilizadas como recursos em salas de aula da Educação Básica. O uso de QSC no currículo de ciências mobiliza os estudantes para reflexão de situações baseadas em problemas reais (Hudson, 2018), o que favorece a participação ativa, o protagonismo estudantil e sensibiliza os jovens a lidarem com questões de igualdade e equidade.

As diferentes temáticas encontradas na presente pesquisa corroboram a potencialidade do uso de revistas com caráter extensionista como elemento curricular propositivo e reflexivo no/para o ensino de ciências, sobretudo em uma perspectiva interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar as principais temáticas extensionistas, aplicadas na prática, fornece à gestão um panorama do que já está e o que pode ser melhor apoiado. Ações com histórico já consagrados podem ser transformadas em programas, integrando iniciativas similares, opção que não só amplia o alcance à comunidade externa, mas propicia tanto aos discentes um maior protagonismo em sua formação, quanto aos docentes, um maior incentivo e desmistificação do que é extensão.

Um dos objetivos da Extensão universitária é "tornar permanente a avaliação institucional das atividades de extensão universitária como um dos parâmetros de avaliação da própria Universidade" (Forproex, 2012, p. 7). Mas, para ser avaliada, é necessário primeiro que a ação aconteça; e para vir a acontecer, é necessário conhecimento sobre o que seria extensão já que

> são recorrentes as afirmações de que o ensino que nossas universidades ministram tem qualidade e competência. Há sempre uma citação sobre as pesquisas de nível

> internacional realizadas nos laboratórios e programas de pós-graduação, mas, quando se trata da Extensão, surgem as interrogações: o que é mesmo? Para que serve? O quanto se investe? (Deus, 2020, p. 12).

Revistas extensionistas, são assim, essenciais para que seja cada vez mais divulgado e difundido o conceito de Extensão. Fonte de formação e informação. Junção de dados e de dedos de quem 'coloca a mão na massa.' Temáticas que criam elos e buscam levar para a sociedade uma participação mais plural e de construção coletiva. Fazer extensão universitária é perceber a construção do conhecimento em diferentes vias, de dentro para fora, mas também de fora para dentro da universidade, considerando os diversos saberes humanos. Defende-se aqui que uma revista extensionista é um legítimo espaço acadêmico e social para se ouvir as vozes e demandas de grupos historicamente silenciados, com intuito de promover a equidade.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos àquelas e àqueles que, por meio da Extensão e Cultura, mantêm as portas da Universidade como devem estar: abertas aos anseios da comunidade. O trabalho teve apoio do CNPq, processo número 409899/2021-6.

REFERÊNCIAS

COELHO, G. C. Revistas acadêmicas de extensão universitária no Brasil. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 5, n. 2, p. 69–75, 2014. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Coelho_2014_Revistas_Brasileiras_de_Extens%C3%A3o_Universit%C3%A1ria.pdf. Acesso em: 24 fev. 2025.

SUMÁRIO

CONECTADAS. **Revista Interdisciplinar de Extensão e Cultura da UFABC**. Disponível em: https://conectadas.proec.ufabc.edu.br/volumes/. Acesso em: 20 fev. 2025.

DEUS, S. de. **Extensão universitária:** trajetórias e desafios. Santa Maria, RS: Editora PRE-UFSM, 2020. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/EBOOK_-_Sandra_de_Deus_-_Extensao_Universitaria.pdf. Acesso em 20 fev. 2025.

FORPROEX. Coleção Extensão Universitária; v.6. **Extensão Universitária:** Organização e Sistematização. 65º Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras. Belo Horizonte: COOPMED, 2007.

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras. Manaus: 2012. Disponível em: https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, Dália Melissa; NUNES-NETO, Nei (Org.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018.

HUNGARO, A. R. de O; PUGLIESE, A. Enfoques e abordagens de artigos sobre divulgação científica publicados em periódicos brasileiros. **Educação e Pesquisa**, v. 50, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202450275685por.

VASCONCELLOS, V. M. R. de; NASCIMENTO DA SILVA, A. P. P.; DE SOUZA, R. T. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. Educação, v. 43, n. 3, p. e37452, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.15448/1981-2582.2020.3.37452

SUMÁRIO

SUMÁRIO

128

Apollo Medeiros Severiano Ribeiro
Maria Fernanda Calió
Diógenes Valdanha Neto

BIOLOGIA VEGETAL APRESENTADA A DOCENTES DO ENSINO MÉDIO PAULISTA:
A SITUAÇÃO DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) busca integrar processos educativos com a conservação do meio ambiente, sendo essencial na formação de valores e competências voltadas à preservação ambiental. No contexto da Biologia, a Botânica desempenha um papel importante nas discussões sobre conservação, mas enfrenta desafios, como a complexidade do conteúdo e a falta de contextualização, que dificultam sua aplicação efetiva nas escolas. Este trabalho apresenta uma investigação preliminar sobre a abordagem da

Biologia Vegetal nos slides do Centro de Mídias da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, que são utilizados como material de apoio para os professores da rede estadual. A pesquisa identificou uma fraca presença de conteúdos relacionados à Botânica, com poucas aulas explicitamente voltadas à área. Além disso, as aulas que abordam temas próximos à Botânica, como genética e ecologia, frequentemente não contextualizam o conteúdo dentro da Biologia Vegetal. Os resultados indicam a necessidade de maior contextualização social, histórica e política nas abordagens da Botânica, bem como a importância de aprofundar as análises dos documentos curriculares para compreender melhor as lacunas e propor melhorias no ensino da Biologia Vegetal nas escolas.

Palavras-chave: botânica; currículo; impercepção botânica; ensino de biologia; ensino médio.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) pode ser entendida como o empreendimento de conexão entre os processos educativos e a conservação ambiental. Uma parte da educação que diz respeito à construção de valores e competências voltadas à conservação do meio ambiente. A EA é uma área multidisciplinar podendo englobar diversas áreas, porém mais frequentemente, nas escolas, fica a cargo de professores de Ciências da Natureza (Valdanha Neto; Kawasaki, 2015).

No campo específico da Biologia, a Botânica é uma área com distinto potencial de contribuição para reflexões sobre a conservação ambiental e suas implicações (Salatino; Buckeridge, 2016). No entanto, Ursi e colaboradores (2018) destacam alguns fatores limitantes à efetivação dessa potência, como complexidade e a quantidade de termos.

Ursi e colaboradores (2018) argumentam também sobre falta de contextualização dos conteúdos de Biologia Vegetal como um desafio a ser superado. Como resultado, há uma defasagem no

conhecimento sobre plantas na população, o que indiretamente pode levar à impercepção botânica, nome dado à dificuldade de perceber a diversidade vegetal circundante (Ursi; Salatino, 2022). Portanto, da maneira como ocorre a maior parte da educação no Brasil, nos centros urbanos, a proximidade dos alunos com o meio ambiente a se conservar é distante fisicamente e subjetivamente, já que o objeto de conservação no imaginário do aluno frequentemente são animais, exóticos inclusive, sendo que a maior parte a se conservar são plantas (Salatino; Buckeridge, 2016). Ou seja, a mesma contextualização que afeta a botânica, afeta por consequência a EA.

A literatura acadêmica tem amplos registros da influência da espécie humana na distribuição e forma de espécies vegetais, principalmente no que diz respeito à domesticação de espécies (Purugganan; Fuller, 2009). Esse dado enfraquece hipóteses de que a impercepção botânica seja algo inerente biologicamente à espécie humana. Entretanto, historicamente o ensino de botânica no Brasil, baseado nos conteúdos que norteiam a educação nacional, vem sofrendo com cada vez menos relevância dentro destes materiais. No contexto federal, a biologia vegetal tem se enfraquecido em propostas curriculares, como por exemplo na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), termos como "vegetal" e "planta" são raros no material (Leite; Meirelles, 2023).

Assim, em meio à proliferação de documentos curriculares no país após a BNCC, coloca-se a necessidade de melhor entender as abordagens da temática da Biologia Vegetal apresentada aos professores. Face a esse cenário, este artigo apresenta dados preliminares de uma pesquisa de Iniciação Científica em andamento, que está sendo realizada com o objetivo de compreender de que modo a educação botânica é veiculada nos slides do Centro de Mídias da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Esses slides formam um conjunto de documentos curriculares derivados do Currículo Paulista e apresentados aos docentes

da rede estadual como propostas já preparadas para utilização em sala de aula. Configuram-se, assim, em documentos supostamente mais detalhados e reveladores do que as propostas mais amplas da BNCC e do Currículo Paulista em si.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, inicialmente foi feito um levantamento das aulas de Biologia presentes no Centro de Mídias. Cabe lembrar que a disciplina de Biologia no Novo ensino Médio foi reduzida para sua presença na primeira e segunda séries do Ensino Médio, sendo que na terceira série os conteúdos afins à área seriam abordados em outras disciplinas de itinerários formativos. Assim, foram levantados e documentados todos os conjuntos de slides de Biologia em questão, a partir da leitura e observação de cada um desses, os classificando nas principais áreas da Biologia. Isso foi possível de ser feito acessando a plataforma do Centro de Mídias no espaço para professores e levantando todo o acervo da "disciplina Biologia" do Ensino Médio.

Posteriormente, foi realizado um levantamento prévio de cada subárea biológica que é abordado em cada aula. Assim, foi possível identificar quais seriam as aulas concentradas no campo da Biologia Vegetal.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Após o levantamento e análise das ênfases das aulas, foi produzida uma planilha inicial sobre as abordagens de cada aula. O Quadro 01 reúne, a fins de exemplificação, as aulas do primeiro

bimestre da primeira série do Ensino Médio e as ênfases dadas. Destaca-se, também, que é neste bimestre que estão concentradas as aulas explicitamente relacionadas à Biologia Vegetal.

Quadro 01 – propostas de aulas para o primeiro bimestre da primeira série do Ensino Médio presentes no Centro de Mídias de São Paulo

Série	Bimestre	Aula	Título	Área predominante
1ª	1	1	Fluxo de energia (cadeias e teias alimentares)	Ecologia
1ª	1	2	Fluxo de energia (níveis tróficos)	Ecologia
1ª	1	3	Fluxo de matéria e energia (sucessão ecológica)	Ecologia
1ª	1	4	Metabolismo energético I (fotossíntese)	Bioquímica/Fisiologia Vegetal
1ª	1	5	Metabolismo energético II (fotossíntese)	Bioquímica/Fisiologia Vegetal
1ª	1	6	Metabolismo energético (respiração celular)	Bioquímica
1ª	1	7	Equilíbrio sistêmico do ecossistema	Ecologia
1ª	1	8	Ameaças ao equilíbrio do ecossistema	Ecologia
1ª	1	9	Impactos ao ecossistema	Ecologia
1ª	1	10	Soluções para situações de ameaça ao equilíbrio do ecossistema	Ecologia
1ª	1	11	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Ecologia/Meio Ambiente
1ª	1	12	ODS 7: Energia limpa e sustentável	Ecologia/Meio Ambiente
1ª	1	13	ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis	Ecologia/Meio Ambiente
1ª	1	14	Retomada: Ecologia	Ecologia

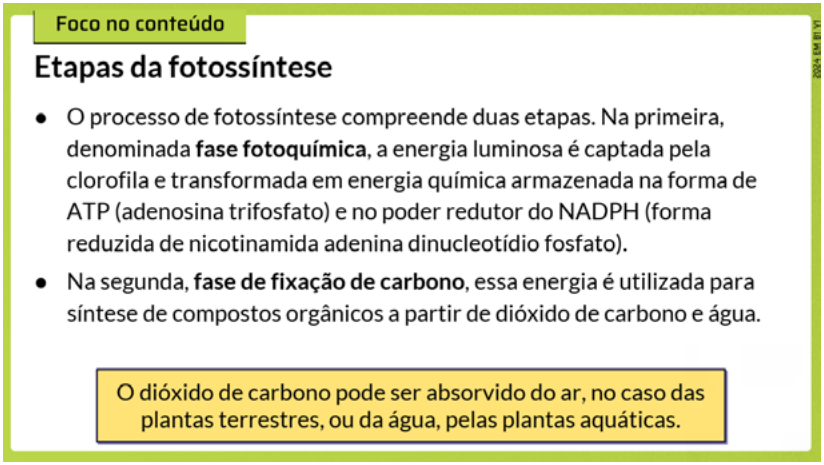
Fonte: elaborado pelos autores [s.d.]

O Quadro 01 é representativo da totalidade de dados encontrados. Foram identificadas 112 aulas de Biologia distribuídas entre primeiro e segunda série do Ensino Médio. Dessas, apenas duas são explicitamente ligadas à Biologia Vegetal. Algumas dessas aulas,

com temáticas muito afins à Botânica, dão ênfase e fazem referência a outras áreas da Biologia, como a Ecologia e/ ou a Genética. Há uma aula sobre "Organismos Geneticamente modificados", no segundo bimestre da segunda série, por exemplo, que apesar dos exemplos dados nas aulas serem todos referentes a organismos vegetais, não é acionada a noção de botânica/ biologia vegetal na aula.

Ademais, as aulas explicitamente voltadas à área Botânica têm ênfase em Bioquímica e fazem uma incursão quase direta pelo conteúdo específico, também com pouca contextualização da importância de se estudar a questão, conforme é frequente na área de acordo com a denúncia de Ursi e colaboradores (2018). A Figura 1 exemplifica o modo como o conteúdo é abordado, de modo centrado em definições e informações.

Figura 1 – Slide sobre as etapas da fotossíntese voltado para a primeira série do Ensino Médio



Fonte: Centro de Mídias, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo [s.d.]

É de se supor que se espera, do docente da disciplina, o movimento de contextualização dos conteúdos específicos dos slides. Todavia, é questionável se a quantidade de conteúdos específicos

SUMÁRIO

mencionada/esperada para cada aula permitiria esse movimento didático para suprir essa ausência curricular.

Assim, os dados preliminares apontam uma ausência de contextualização social, histórica e política dos conteúdos de Biologia Vegetal nos slides do Centro de Mídias, além de uma diminuta presença da disciplina de Botânica no conjunto total das aulas de Biologia. Diversas aulas voltadas para questões socioambientais poderiam fazer uma conexão com a Botânica, mas essa fica implícita nos documentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Biologia Vegetal enfrenta desafios particulares e prementes, ao mesmo tempo em que é tido como via fundamental para o desenvolvimento de percepções e atitudes voltadas à conservação ambiental por parte da população brasileira. Esta pesquisa em andamento identificou uma fraca presença da Botânica nas aulas de Biologia do Ensino Médio Paulista, pouco contextualizadas. Assim, coloca-se também o desafio de aprofundar qualitativamente as análises de conteúdo desses documentos para permitir uma compreensão mais aprofundada e o apontamento de vias de superação desta realidade.

REFERÊNCIAS

LEITE, V. S. M.; Meirelles, R. M. S. O ensino de Botânica na Base Nacional Comum Curricular: construções, acepções, significados e sentidos. **Alexandria – Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 16, n. 2, 213–230, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2023.e91420.

SUMÁRIO

PURUGGANAN, M.; FULLER, D. Q. The nature of selection during plant domestication. **Nature**, v. 457, p. 843–848, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nature07895.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-96, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 07–24, set. 2018. Disponível: https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica, São Paulo**, Brasil, v. 39, p. 1–4, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4.

VALDANHA NETO, D; KAWASAKI, C. S. A temática ambiental em documentos curriculares nacionais do Ensino Médio. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência***s*, v. 17, n.2, p. 483–489, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172015170210

SUMÁRIO

129

Cristiano Figueiredo dos Santos

CONSERVADORISMOS, *FAKE NEWS* E ENSINO DE BIOLOGIA COM GÊNERO E SEXUALIDADE

RESUMO

No Brasil, os entrelaçamentos entre educação e sexualidade têm ganhado visibilidades discursivas especialmente em períodos eleitorais, quando estratégias de acionamento de pânicos morais envolvem agendas de ataque às minorias sexuais. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é destacar elementos considerados importantes no entrelaçamento das discussões com gênero, sexualidade e Ensino de Biologia. Destaca-se o avanço do conservadorismo como ameaça às ideias científicas e a direitos humanos conquistados, ao exercício da profissão docente e, também, sua ligação com grupos religiosos fundamentalistas e estratégias de divulgação de notícias falsas. No enfrentamento desse cenário, o Ensino de Biologia precisa evitar abordagens dualistas sobre o corpo e o sexo,

considerar a diversidade de experiências de gênero e sexualidade e assumir aspectos culturais socialmente presentes, de maneira a evitar o reforço de abordagens que privilegiem a ótica cis-heteronormativa.

Palavras-chave: fundamentalismo religioso; determinismo biológico; pânico moral.

INTRODUÇÕES

"Eu creio no poder das palavras, na força das palavras, creio que fazemos coisas com as palavras e, também que as palavras fazem coisas conosco" (Bondía, p. 21, 2002), este excerto é de um texto de Jorge Larrosa Bondía que nos convida a pensar a experiência como aquilo que nos passa, que nos acontece e que nos toca. Trago estas palavras para tentar demarcar um pouco do território em que me encontro e o tipo de experiência que pretendo relatar. Ela conjuga dois elementos que, em alguma medida, são considerados "perigosos", a depender da perspectiva: sexualidade e educação.

Pelo menos durante a última década, tenho acompanhado e experenciado os imbricamentos entre educação e sexualidade no país, especialmente no quadro das políticas e discussões públicas. A experiência me atravessa de várias maneiras, mas principalmente por ser um professor declaradamente gay e porque um dia sonhei – e continuo a sonhar – com a mudança de cenários injustos e excludentes que perpassam contextos educacionais.

Nesse sentido, o objetivo deste relato de experiência é destacar elementos que considero importantes no entrelaçamento das discussões com gênero, sexualidade e Ensino de Biologia, frente ao cenário de retrocessos que se apresenta no qual, não poucas vezes, argumentos supostamente fundados no campo da biologia são publicamente endereçados em meio a estratégias de desinformação que visam manter estruturas opressivas e sustentar lógicas da diferenciação.

CENÁRIO

O avanço do conservadorismo tem-se voltado tanto para as atividades escolares quanto interferido na atividade profissional docente, focalizando o ensino de Ciências e Biologia por conta de sua história curricular com gênero e educação para sexualidade (Machado *et al.*, 2021), não se restringindo a ele, uma vez que também tem sofrido influência negativa por parte do protestantismo conservador, por exemplo, no Rio de Janeiro, onde alianças entre grupos religiosos possibilitaram articulações em torno do ensino religioso de modo a confrontar perspectivas criacionistas e evolucionistas (Borba *et al.*, 2019).

Trabalhos que se dedicaram a analisar aspectos entre sexualidade, conservadorismos e religião evidenciam que grupos conservadores ameaçam direitos humanos, o direito à educação, questionam o conhecimento científico acumulado, perpetram tentativas de criminalização da profissão docente, assumem viés de falsa neutralidade política e estão ligados com a ideia de interferência do âmbito privado sobre o público (Borba *et al.*, 2019; Santos; Santos, 2019; Machado *et al.*, 2021).

O uso político de notícias falsas (*fake news*), que geralmente partem de sites religiosos e difundem-se em redes sociais e jornais de grande circulação, é uma estratégia utilizada por grupos conservadores que é nociva à democracia e traz potencial de deterioração da esfera pública (Bianchini, 2021) e, na história recente do Brasil, *fake news* relacionadas à sexualidade e educação circularam amplamente em períodos eleitorais evidenciando casos como os do "Kit Gay", "Bolsa Travesti", "Mamadeira Erótica" e "Ideologia de Gênero" (Silva; Batista, 2023).

Um exemplo bastante emblemático que retorna à discursividade pública de tempos em tempos é a ameaça de uma "Ideologia de Gênero". Embora atualmente bastante disseminada por religiosos

protestantes fundamentalistas conservadores, a noção tem origem na Igreja Católica (Miskolci; Campana, 2017). No Brasil, em 2013, por conta da Jornada Mundial da Juventude, realizada no Rio de Janeiro, a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) imprimiu dois milhões de exemplares, em quatro idiomas distintos, da cartilha "Chaves para a bioética". A publicação ironizava algumas orientações sexuais e o conceito de gênero (Figura 1), além de postular "orientações éticas" indicando não ser homofobia a recusa de adoção de crianças a homossexuais. Posteriormente distribuídas a docentes da rede pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, a cartilha foi recolhida em função de determinação do Ministério Público que considerou ter conteúdo discriminatório machista e homofóbico (Neto, 2025).

Figura 1 – Imagens veiculadas na cartilha "Chaves para bioética"



Fonte: Neto (2025).

Movimentos de extrema direita têm, como uma de suas estratégias, apontado "inimigos internos" a fim de desviarem a atenção da população geral sobre questões sociais importantes. *Slogans* que envolvem a defesa da família, a salvação das crianças e a defesa das mulheres, bradados de forma muito vaga, acabam esvaziados de significado e servindo de cortina de fumaça para camuflarem os reais projetos de extermínio das vidas LGBTQIA+, começando pelas pessoas trans, que se tornam bodes expiatórios (Pelech, 2025). Nessa

lógica, discursos anticomunistas e religiosos-conservadores tomam novos sentidos relacionando-se com educação, a fim de atraírem a atenção de pessoas que talvez não sejam participantes da política, mas que passam a se preocupar com os rumos educacionais da nação (Silva; Batista, 2023).

Recentemente, na capital de Mato Grosso do Sul, um deputado estadual do Partido Liberal (PL) utilizou suas redes sociais para exercer sua transfobia e ofender a honra, a imagem, a dignidade e a identidade de uma professora trans que, para a dinâmica da semana de acolhimento às crianças na escola, vestiu-se de Barbie. Um deputado federal de Minas Gerais, também do PL, publicou um *post* sobre o caso e gerou uma onda nacional de ataques de ódio à professora. O caso ganhou destaque em veículos como o R7, Metrópoles e Intercept Brasil.

ENSINO DE BIOLOGIA COM GÊNERO E SEXUALIDADE

É bastante comum que os ataques direcionados às pessoas trans inseridas no campo educacional evoquem fundacionalismos biológicos para deslegitimarem suas identidades e, neste sentido, faz-se necessário que o Ensino de Biologia evite abordagens dualistas. É preciso evidenciar que sim, a materialidade do corpo existe, contudo, ela não é uniforme e que anatomias e fisiologias que costumeiramente são utilizadas para diferenciação entre machos e fêmeas afetam experiências humanas individuais de gênero e sexualidade. Não somente o sexo é construído (Laqueur, 2001), mas, sobretudo, "o corpo" não é unívoco, é produzido culturalmente no coletivo e no individual de modo que nem a cultura é um ente abstrato a nos governar e nem somos meros(as) receptáculos a sucumbirmos a diferentes ações sobre nós (Goellner, 2013).

A lógica que frequentemente sustenta e é sustentada na formação docente em Biologia é ancorada em pressupostos essencialistas, biologizantes e heteronormativos (Santos; Silva, 2019) e o conhecimento biológico é interessado e constantemente (re) construído em disputas que se entrelaçam com a cultura (Santos, 2004). Algumas perspectivas reforçam um discurso binarista sobre sexo e o atrelam a gênero e sexualidade linearmente, contudo, Louro (2016) nos indica que

> A concepção binária do sexo, tomado como um "dado" que independe da cultura, impõe, portanto, limites à concepção de gênero e torna a heterossexualidade o destino inexorável, a forma compulsória de sexualidade. [...] Para garantir a coerência, a solidez e a permanência da norma, são realizados investimentos [...] produzidos a partir de múltiplas instâncias sociais e culturais: postos em ação pelas famílias, pelas escolas, pelas igrejas, pelas leis, pela mídia ou pelos médicos, com o propósito de afirmar e reafirmar as normas que regulam os gêneros e as sexualidades (Louro, 2016, p. 84).

Considerando a particularidade do Ensino de Biologia, isto é, um trabalho que essencialmente envolve considerar e respeitar outras pessoas, não se pode esquecer que existe uma relação pedagógica que deve ser embasada na inclusão e no respeito aos direitos humanos e à dignidade da pessoa humana amparada por normativas tais como a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Plano Nacional de Educação e, no caso da formação docente, diversas Diretrizes Curriculares Nacionais, que asseguram ser a educação um espaço destinado a todas às pessoas.

CONSIDERAÇÕES

Conservadorismos imiscuídos com fundamentalismos religiosos e estratégia de veiculação de notícias falsas apresentam

potencial ameaça não somente ao direito à educação de algumas pessoas, como também de interferir na atividade docente relacionada ao Ensino de Ciências e Biologia. O acionamento de pânicos morais tem assumido um lugar de destaque em estratégias políticas, especialmente próximo a períodos eleitorais, que têm como alvo pessoas dissidentes de norma de gênero e sexualidade. Contudo, a educação em ciências tem potencial de contribuir nesse cenário de modo a evidenciar e defender a inclusão de todas as pessoas nos sistemas educacionais, considerando lógicas não baseadas na cis heteronormatividade.

Como indica Santos (2004), as narrativas da Biologia podem dar substrato para diferentes produções sobre o mundo. Os conhecimentos não fogem a recortes e, se não podemos fugir deles, reconheçamos que são sempre cindidos. Se o lugar da(o) bióloga(o) bem formada(o) não é o de problematizar o conhecimento que nos é oferecido, este é um dos lugares que biólogas(os) educadoras(es) podem e devem ocupar.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, G. Notícias Falsas como artifício de difamação: *fake news* de temas sexuais como estratégia conservadora no contexto das guerras culturais. **Revista do EDICC**, v. 7, p. 64-73. 2021. Disponível em: https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/6566. Acesso em 06 mar. 2025.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28. 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003.

BORBA, R. C. N.; ANDRADE, M. C. P.; SELLES, S. E. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões. **Revista Artes de Educar,** v. 5, n. 2, p. 144-162. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.12957/riae.2019.44845.

GOELLNER, S. V. A produção cultural do corpo. *In*: LOURO, G. L.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. V. (orgs.). **Corpo, gênero e sexualidade**: um debate contemporâneo na educação. 9. ed. Petrópolis: RJ: Vozes, 2013. p. 30-42.

LAQUEUR, T. **Inventando o sexo**: Corpo e gênero dos gregos a Freud. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 2001

LOURO, G. L. **Um corpo estranho** – ensaios sobre sexualidade e teoria queer. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2016

MACHADO, L.; SOUSA, N. P.; SELLES, S. L. E. Narrativas docentes de educação sexual em perspectivas geracionais. **Revista De Ensino De Biologia**, v. 14, n. 1, p. 192-212. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.46667/renbio.v14i1.535.

MISKOLCI, R.; CAMPANA, M. "Ideologia de gênero": notas para a genealogia de um pânico moral contemporâneo. **Revista Sociedade e Estado**, v. 32, n. 5, p. 725-747. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0102-699220173203008.

NETO, L. Por ordem do MP, Governo do Rio recolhe cartilhas 'homofóbicas' e suspende fóruns religiosos. **O Globo**. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/por-ordem-do-mp-governo-do-rio-recolhe-cartilhas-homofobicas-suspende-foruns-religiosos-14648765. Acesso em 06 mar. 2025.

PELECH, L. H. Extrema direita faz pessoas trans de bode expiatório. Nos EUA e aqui. **Intercept Brasil**. Disponível em: https://www.intercept.com.br/2025/02/05/extrema-direita-faz-pessoas-trans-de-bode-expiatorio-nos-eua-e-aqui/. Acesso em 07 mar. 2025.

SANTOS, C. F.; SANTOS, R. M. R. Desafios na formação docente em diversidade sexual. **Educação: Teoria e Prática,** v. 29, n. 60, p. 140-161. 2019. Disponível em:https://doi.org/10.18675/1981-8106.vol29.n60.p140-161.

SANTOS, L. H. A Biologia tem uma história que não é natural. *In*: COSTA, M. V. (org.). **Estudos Culturais em educação:** mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2004. p. 229-256.

SANTOS. S. P.; SILVA, E. P. Q. Ensino de biologia e transexualidade. **Ensino em Re-Vista,** v. 26, n. 1, p. 147-172. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.14393/ER-v26n1a2019-7.

SILVA, E. P. R.; BATISTA, A. S. A influência do discurso religioso nos discursos sobre a educação das fake news. **Missangas: Estudos em Literatura e Linguística,** v. 4, n. 8, p. 26-47. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.53500/missangas.v4i8.18829

SUMÁRIO

130

Renan Bastos da Silva
Diógenes Valdanha Neto

HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E AFRICANA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
DITOS E NÃO DITOS NO CURRÍCULO PAULISTA

RESUMO

Este trabalho consiste em uma pesquisa de mestrado em andamento cujo objetivo é investigar a presença da temática étnico-racial no Currículo Paulista do Ensino Fundamental, área de Ciências da Natureza, à luz da Lei nº 10.639/03. Por meio de análise documental, utilizando busca pelos radicais "racia" e "étnico", verifica-se que o termo étnico-racial, embora presente na apresentação e nos Temas Transversais das Ciências Humanas, concentra-se majoritariamente nas habilidades de Geografia e História, estando ausente na seção de Ciências da Natureza. Esse resultado contraria a legislação, que determina a abordagem da temática

em todo o currículo escolar. Os resultados corroboram estudos anteriores sobre as dificuldades de implementação da lei e reforçam a necessidade de descolonização curricular, especialmente em Ciências, para promover uma educação efetivamente antirracista.

Palavras-chave: Currículo Paulista; Ensino Fundamental; ensino de Ciências; Lei 10.639/03; temática étnico-racial.

INTRODUÇÃO

Em janeiro de 2023, completaram-se vinte anos da promulgação da Lei nº 10.639/03. Essa lei, fruto de um processo histórico e das reivindicações do movimento negro no Brasil, alterou a Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), tornando obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana no currículo oficial das redes de ensino, nos níveis Fundamental e Médio, tanto nas escolas públicas quanto nas privadas. O objetivo é promover a valorização da cultura afro-brasileira e africana e, consequentemente, a superação do racismo que persiste na sociedade brasileira (Brasil, 2003).

Em 2004, o Conselho Nacional de Educação aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação das Relações Étnicas e Raciais e o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana. A nova regulamentação trazida pela Lei nº 10.639/2003 também teve efeitos mais amplos: em 2009, o Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação nas Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Africana e Afro-brasileira foi proposto e aprovado pelo Ministério da Educação (MEC), após processo de consulta em nível nacional, com a participação do MEC, representantes brasileiros na UNESCO, Fóruns de Diversidade Étnico-Raciais, Centros de Estudos Afro-Brasileiros, gestores, educadores, pesquisadores e militantes do movimento negro (Américo, 2014).

SUMÁRIO

Mesmo após a promulgação dessas leis, complementada pela criação de documentos orientadores (como cartilhas) e pelo desenvolvimento de trabalhos, principalmente por Organizações Não Governamentais (ONGs) e institutos de pesquisa, ainda persistem lacunas e dificuldades na implementação efetiva dessa lei.

Em uma reportagem do jornal Folha de São Paulo[37], foi destacado pelos professores que as principais dificuldades para a implementação eficaz da lei envolvem a falta de cursos para formação docente e de materiais didáticos que abordem essa temática. Concomitantemente, uma pesquisa realizada pelos Institutos Alana e Geledés[38] revelou que 71% das redes municipais no país realizam poucas ou nenhuma ação para efetivar a lei, que há 20 anos estabelece a obrigatoriedade do Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nas escolas e apenas 29% das secretarias implementam ações consistentes e contínuas para garantir o cumprimento da lei (Carneiro *et al.*, 2023).

Dessa forma, este trabalho consiste em uma pesquisa de mestrado em andamento que investiga a abordagem da Lei nº 10.639/03 no Currículo Paulista da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental. O objetivo é verificar se o material curricular está em consonância com os objetivos e diretrizes da referida lei.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

Para desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma análise de conteúdo documental do Currículo Paulista etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental (São Paulo, 2019). Este documento é

37 Lei que estabelece ensino de história e cultura africana completa 20 anos com limitações.

38 Geledés - Instituto da Mulher Negra e Instituto Alana são organizações que trabalham no campo dos Direitos Humanos e em defesa dos direitos dos bebês, crianças e adolescentes. Em 2023, às organizações divulgaram uma pesquisa sobre atuação das Secretarias Municipais de Educação no ensino de história e cultura africana e afro-brasileira.

composto por 526 páginas e, apesar do foco de análise ser a etapa do Ensino Fundamental, incluiu-se também o texto referente à Educação Infantil por estar no mesmo documento. Foi realizada uma análise de conteúdo do documento buscando identificar as ocorrências de termos chave e seus contextos (Magalhães Júnior; Batista, 2021).

A coleta de dados foi realizada por meio da busca pelos radicais "racia" e "étnico" em todo o documento. A partir disso, o contexto de cada ocorrência foi também analisado. Foram descartadas as palavras contendo os radicais, mas que não tinham relação direta com o tema do estudo, como o termo "teocracia", por exemplo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o documento, observa-se que o texto introdutório da área de Ciências da Natureza é claro ao afirmar que o ensino de Ciências deve "assegurar o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história". O texto também enfatiza que o processo investigativo em Ciências deve considerar que o conhecimento científico foi construído ao longo do tempo, sendo produto de relações históricas, sociais e culturais. Quanto às habilidades e aos objetos de conhecimento, na unidade temática Terra e Universo, o currículo enfatiza que:

> Os conhecimentos que as distintas culturas construíram sobre a Terra e o céu, devem ser reconhecidos enquanto manifestações, representações e narrativas de outros povos, reconhecendo outras formas de conceber o mundo, de modo a valorizar a pluralidade de conhecimentos (São Paulo, 2019 p. 378).

Na primeira etapa da pesquisa, buscou-se pelo radical "étnico" no Currículo Paulista do Ensino Fundamental. O termo foi encontrado vinte vezes, associado às palavras étnico-racial(is),

étnico-cultural e, uma vez, a pluriétnico. Na segunda etapa da pesquisa, buscou-se pelo radical "racia", encontrado oito vezes, sempre associado à palavra racial(is). O quadro abaixo discrimina em quais partes do documento os termos foram localizados.

Quadro 1 - Resultados da pesquisa dos termos "étnico" e "racia" no currículo paulista: linhas coloridas indicam ocorrências conjuntas de étnico e racial(is)

Termo buscado	Termo Encontrado	Página	Contexto / parte do documento
étnico	étnico-racial	27	Introdução do currículo
étnico	pluriétnico	212	Respeito às diferenças no campo das artes.
étnico	étnico-raciais	400	Temas transversais das Ciências Humanas.
étnico	étnico-culturais (2vezes)	431	Objeto de conhecimento de geografia 4º ano.
étnico	étnico-raciais / étnico-culturais	432	Habilidade de geografia 5º ano
étnico	étnico-raciais / étnico-culturais	432	Objeto de conhecimento de geografia 4º ano.
étnico	étnicos	438	Habilidade de geografia 7º ano.
étnico	étnico-racial	438	Habilidade de geografia 7º ano.
étnico	étnicos (2vezes)	464	Objeto de conhecimento de história 3º ano.
étnico	étnicos	465	Objeto de conhecimento de história 3º ano.
étnico	étnicos	466	Objeto de conhecimento de história 3º ano.
étnico	étnico-racial / étnico-cultural	474	Objeto de conhecimento de história 7º ano.
étnico	étnicos	477	Objeto de conhecimento de história 8º ano.
étnico	étnicos	501	Promoção do diálogo entre diferentes grupos religiosos.
étnico	étnico-raciais	505	Ensino religioso nos anos finais- meio ambiente e religião.
Racia	racial	479	Habilidade de história 8º ano.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A busca pelos radicais "racia" e "étnico" no Currículo Paulista do Ensino Fundamental demostra que o termo étnico-racial aparece,

inicialmente, na apresentação do documento, enfatizando a necessidade de respeito e valorização da equidade em todo o território estadual. Posteriormente, o termo figura como um dos componentes dos Temas Transversais das Ciências Humanas. O vocábulo pluriétnico é mencionado uma única vez, em conexão com o ensino de Arte. Em outro trecho, o termo étnico-raciais é encontrado no contexto do ensino religioso. No entanto, a maior frequência de ocorrência do termo étnico-racial se dá nas habilidades relacionadas às disciplinas de Geografia e História. Curiosamente, esses termos "racia" e "étnico" não aparecem na seção reservada ao ensino de Ciências da Natureza, o que contraria a legislação, que determina que essa temática seja abordada em todo o currículo escolar.

Embora o ensino de Ciências se caracterize por um currículo com habilidades bem definidas e conteúdos muito específicos, é possível integrar temáticas relacionadas às questões étnico-raciais às aulas dessa disciplina (Verrangia, 2013). Contudo, a análise do Currículo Paulista revela um silenciamento no ensino de Ciências no que se refere à valorização da cultura africana e afro-brasileira, como se observa também em outras esferas da educação escolar brasileira (Silva, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares deste estudo corroboram com outros achados da literatura entraves encontrados nos próprios documentos curriculares oficiais para a abordagem crítica da história e cultura afro-brasileira, sobretudo no contexto das Ciências da Natureza. O Currículo Paulista, documento que sustenta o planejamento docente, apresenta falhas ao não abordar a temática em diversos segmentos. Especificamente no que se refere ao ensino de Ciências, é fundamental que a temática étnico-racial ganhe espaço

no currículo. Superar o silenciamento dessa temática no ensino de Ciências é um passo fundamental para a construção de uma educação antirracista e para a valorização da diversidade cultural brasileira.

REFERÊNCIAS

AMÉRICO, M. C. Formação de professores para a implementação da Lei 10.639/2003: o ensino da história e cultura afro-brasileira e indígena no currículo escolar. **Poiésis-Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 8, n. 14, p. 515-534, 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.639.htm. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. **Parecer CNE/CP n.º 03, de 10 de março de 2004. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura AfroBrasileira e Africana.** Brasília: Conselho Nacional de Educação, MEC, 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003.pdf. Acesso em: 14 fev. 2025.

CARNEIRO, S. C. *et al*. **Lei 10.639/03: a atuação das Secretarias Municipais de Educação no ensino de história e cultura africana e afro-brasileira.** São Paulo: Instituto Alana, Instituto Geledés, 2023.

LEAL, C. N., FERREIRA, M. de F. de A., & BRITO, R. C. de. (2024). As relações étnico-raciais no currículo de Ciências e Educação Física: apontamentos teóricos. **Série-Estudos - Periódico Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Da UCDB**, v. 29, n. 66, p. 5–24. Disponível em: https://doi.org/10.20435/serieestudos.v29i66.1863

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Maringá, PR: Massoni, 2021.

VERRANGIA, D. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. Magis. **Revista Internacional de Investigação em educação**, v. 6, n. 12, jul /dez, 2013. Disponível em: extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/2810/281029756007.pdf. Acesso em: 15 fev 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista do Ensino Fundamental**. São Paulo, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ Acesso em: 03 fev. 2025.

SILVA, P. B. G. e. Educação das Relações Étnico-Raciais nas instituições escolares. **Educ. rev.**, v. 34, n. 69, p. 123-150, Junho, 2018. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602018000300123&lng=en&nrm=iso. Acesso em 15 fev. de 2025.

SUMÁRIO

131

Emily Calisto Hernandes
Helena Medolago de Medeiros Cardoso

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE EVOLUÇÃO E BIODIVERSIDADE:
UMA EXPERIÊNCIA NO PIBID-UFABC

RESUMO

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel propõe que o aprendizado ocorre quando novas informações são assimiladas de forma organizada e relacionada ao conhecimento prévio do aluno. Diferente da aprendizagem mecânica, onde a memorização predomina sem conexão com conceitos anteriores, a aprendizagem significativa permite uma compreensão mais profunda e duradoura. Esse processo é facilitado por organizadores prévios, que ajudam a estruturar novos conhecimentos, e pela interação ativa do aluno com o conteúdo. No ensino de ciências, essa abordagem promove uma melhor compreensão de conceitos abstratos, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades críticas e aplicáveis. Este artigo discute a relevância da teoria de Ausubel para a

educação em ciências, destacando sua influência sobre metodologias de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; ensino de ciências; David Ausubel; organização cognitiva; teoria da aprendizagem.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta desafios significativos no ensino de ciências, principalmente no que diz respeito à compreensão de conceitos complexos. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel surge como uma abordagem que permite aos estudantes construírem conhecimento de maneira estruturada, conectando novos conceitos a conhecimentos pré-existentes. Este trabalho analisa como essa teoria pode ser aplicada no ensino de ciências para otimizar o processo de aprendizagem.

A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel enfatiza que o aprendizado ocorre de forma significativa quando novas informações são integradas à estrutura cognitiva do aluno. Diferente da aprendizagem mecânica, que se baseia na memorização isolada de informações, a aprendizagem significativa estabelece conexões lógicas entre conceitos novos e antigos. Para que isso ocorra, três elementos são fundamentais: a estrutura cognitiva prévia do aluno,_que envolve principalmente, o conhecimento adquirido anteriormente e que está bem estabelecido para o aluno, servindo como base para novos aprendizados, estes conhecimentos chamados do Ausubel de subsunçores são essenciais para a

aprendizagem significativa, e cabe aos educadores identificarem eles em sua turma.

> A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *conceitos ou proposições relevantes*, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. *Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (Moreira, 1999. p. 178).

A organização do material a ser aprendido e a motivação para o aprendizado. David Ausubel descreve o uso dos organizadores avançados, que são uma ferramenta importante para o ensino significativo, pois servem como uma ponte, que irá relacionar o conteúdo e conhecimento adquirido anteriormente pelo aluno, com o conteúdo que o professor pretende apresentar.

> [...] estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa de saber, caso necessite de apreender novos materiais de forma mais activa e expedita. A situação mais imediata que faz com que um organizador avançado seja desejável e potencialmente eficaz no estabelecimento desta ligação é que, na maioria dos contextos de aprendizagem significativa, as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva são demasiado gerais e não possuem uma particularidade de relevância e de conteúdo suficientes para servirem como ideias ancoradas eficientes relativamente às novas ideias introduzidas pelo material de instrução em questão. O organizador avançado resolve esta dificuldade desempenhando um papel de mediador, i.e., sendo mais relacional e relevante para o conteúdo particular da tarefa de aprendizagem específica, por um lado, e para com o conteúdo mais geral das ideias potencialmente ancoradas, por outro (Ausubel, 2003. p. 11).

SUMÁRIO

SUMÁRIO

APLICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de ciências muitas vezes envolve conceitos abstratos e complexos que podem ser de difícil compreensão para os alunos. A aprendizagem significativa propõe que o professor utilize organizadores prévios, como mapas conceituais e analogias, para facilitar a compreensão. Além disso, a contextualização do conteúdo com experiências prévias dos alunos ajuda a tornar a aprendizagem mais concreta e aplicável.

Neste contexto, foi realizada uma experiência no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do ABC (UFABC). A proposta visou revisar conceitos de evolução e biodiversidade com alunos do 9º ano do ensino fundamental, valorizando o levantamento de seus conhecimentos prévios sobre esses temas.

A sequência didática foi estruturada em oito aulas, distribuídas ao longo de um mês. O foco foi promover a participação ativa dos alunos, utilizando diferentes estratégias. No início, realizamos uma atividade de brainstorming para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre evolução. Perguntas como "O que vocês pensam quando ouvem falar de evolução?" e "Quais teóricos evolucionistas vocês conhecem?" foram feitas para estimular a recordação e a organização do conhecimento prévio dos alunos.

Os estudantes, com idades entre 14 e 15 anos, demonstraram um bom nível de engajamento. Muitos se mostraram familiarizados com o conceito de biodiversidade, mas apresentaram dificuldades ao lidar com as teorias de evolução. Durante a atividade de brainstorming, foi possível observar que algumas ideias estavam distorcidas, enquanto outras eram bem estabelecidas, o que nos permitiu trabalhar com essas concepções para construir novas aprendizagens.

A sequência didática seguiu com aulas expositivas dialogadas e atividades práticas. Entre os recursos utilizados, destacaram-se mapas conceituais para organizar visualmente as relações entre os conceitos evolutivos, vídeos explicativos para contextualização e uma atividade final em que os alunos, em duplas, responderam questões sobre as diferenças entre as teorias de Darwin e Lamarck, além de elaborarem árvores filogenéticas.

A aplicação dessa abordagem demonstrou a importância da estruturação do conhecimento a partir das concepções dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo. Durante a sequência didática, observou-se que a turma que teve maior contato prévio com o tema apresentou melhor desempenho e maior engajamento nas atividades, evidenciando como a aprendizagem significativa depende do estabelecimento de conexões com conhecimentos anteriores.

Essa experiência no PIBID mostra que, ao conectar novos conceitos à estrutura cognitiva existente dos alunos, o processo de ensino se torna mais dinâmico e eficiente, favorecendo a construção de um conhecimento mais profundo e duradouro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel oferece uma base sólida para melhorar o ensino de ciências, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos. Ao utilizar estratégias como organizadores prévios e conexão com o conhecimento prévio, os professores podem tornar a aprendizagem mais eficaz. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes, preparando-os melhor para desafios acadêmicos e profissionais.

SUMÁRIO

Além disso, a aplicação dessa teoria no ensino de ciências pode favorecer a construção de uma educação mais reflexiva e integrada ao cotidiano dos alunos. O incentivo à aprendizagem significativa fortalece a relação entre teoria e prática, tornando o conhecimento mais aplicável e relevante. Dessa forma, ao adotar essa abordagem, o ensino de ciências pode se tornar mais dinâmico e envolvente, estimulando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a todos os professores e colegas que contribuíram com reflexões e sugestões para a construção deste trabalho. Em especial, expressamos nossa gratidão aos docentes que nos apresentaram a teoria de Ausubel e suas aplicações no ensino de ciências, enriquecendo nossa compreensão sobre o tema.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. [livro eletrônico]. Plátano-Edições Técnicas. 1 jan. 2003. disponível em: https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf.

BOLSONELLO, J.; DA SILVA, M. T. B.; DE BARROS LARA, A. M.; DA SILVA MACUCH, R. Uso De Brainstorming Como Ferramenta Para Aprendizagem. **Conhecimento & Diversidade**, v. 15, n. 36, p. 174-191, 2023. DOI: https://doi.org/10.18316/rcd.v15i36.10529.

MOREIRA, A., M. A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel. **Teoria das aprendizagens**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, A. M. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: O ENSINO. 1997. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf. Acesso em: 10 de fev. 2025.

SUMÁRIO

132

Paloma Damiana Rosa Cruz
Gabriela dos Santos Brito
Kelma Cristina de Freitas
Pércia Paiva Barbosa

ENSINO DE BOTÂNICA NOS ANOS INICIAIS:
UM CAMINHO PARA A ALFABETIZAÇÃO E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

RESUMO

A Alfabetização Científica (AC) é definida como a capacidade de compreender a construção do conhecimento científico e aplicá-lo na tomada de decisões cotidianas, possibilitando a promoção da consciência crítica sobre o mundo. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a alfabetização tradicional pode ocorrer paralelamente à científica, desde

que seja sistemática e integrada aos conceitos científicos. Sendo assim, apresentar as diversas áreas da Ciência, como a Botânica, desde os anos iniciais possibilita a mitigação de um fenômeno denominado Impercepção Botânica. O trabalho proposto apresenta uma sequência didática que envolve o ensino de Botânica e o desenvolvimento da leitura e da escrita nos anos iniciais como forma de mitigar a impercepção botânica.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; ensino de Botânica; alfabetização; Impercepção botânica.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Sasseron e Carvalho (2008) consideram que um indivíduo está alfabetizado cientificamente quando este compreende a construção do conhecimento científico e utiliza esse conhecimento na tomada de decisões e na resolução de problemas do seu cotidiano. As autoras utilizam o conceito de Alfabetização Científica (AC) apoiando-se nas ideias de alfabetização de Paulo Freire (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é possível que o processo de alfabetização, que inclui o domínio da leitura e da escrita, ocorra juntamente com a Alfabetização Científica, que envolve o entendimento da natureza da Ciência e sua relação com a sociedade. Destacamos a importância do desenvolvimento da Alfabetização Científica desde os primeiros anos de escolarização e não somente nos últimos anos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, quando o aluno tem contato com os professores especialistas (Sasseron; Carvalho, 2008).

Dentre as diversas áreas das Ciências Biológicas, o ensino de Botânica permite ou deveria permitir que os estudantes compreendessem a importância das plantas para o ecossistema e para a

sobrevivência humana. Assim como expõem diversos autores como Santos (2006), as plantas são as principais responsáveis pela manutenção da vida, pois direta ou indiretamente toda a vida na Terra depende dos produtos da fotossíntese. Destaca-se a importante relação estreita ao longo da história do homem com os vegetais. Contudo, Ursi e Salatino (2022) apontam haver negligência com o ensino de Botânica, que pode acarretar o que denominam como Impercepção Botânica, que está relacionada às pessoas que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre plantas a ponto de não reconhecerem os vegetais como seres vivos.

A partir do exposto, o presente trabalho pretendeu apresentar uma proposta de sequência didática (SD) que desenvolva a habilidade escrita, a Alfabetização Científica e minimize o impacto da impercepção botânica.

A SD intitulada "A nossa história com os vegetais", cujo público alvo são alunos do 2º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais é composta por 5 aulas com duração flexível, considerando-se que nos anos iniciais o (a) professor (a) tem maior liberdade para programar a duração das atividades. A SD considera uma proposta interdisciplinar de Ciências, Geografia, História e Língua Portuguesa, baseando-se no Currículo da Cidade de São Paulo (São Paulo, 2019). Os objetivos gerais da SD são: 1) Entender a relação dos vegetais com a nossa história; 2) Identificar a importância dos vegetais nas diversas manifestações culturais. Em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda de 2030 propostos pela ONU[39], a SD contempla os ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável), 10 (Redução das desigualdades) e 15 (Vida terrestre). A proposta é apresentada no Quadro 1:

39 Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 1 fev. 2025.

Quadro 1 - Proposta de SD "A nossa história com os vegetais" para a abordagem da Botânica nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Aula 1 Lenda da Mandioca	**Aproximação da temática** 1. Discussão sobre o que as crianças sabem sobre lendas e quais conhecem. 2. Apresentação da "Lenda da Mandioca"[40] (Ponyohom; Pataxó, 2001). 3. Discussão sobre os vegetais mencionados nas lendas e usos desses vegetais no dia-a-dia. 4. Atividade 1: Reconto da lenda (pode ocorrer oralmente ou por escrito, em duplas). 5. Atividade 2: Pedir que os alunos pesquisem com seus familiares qual tempero ou erva medicinal traz uma lembrança da sua família.
Aula 2 Tempero de família	**Pesquisa na Internet** 1. A partir dos temperos e ervas encontrados na Atividade 2 (aula 1) cada dupla de estudantes irá pesquisar informações (nome científico, parte do vegetal utilizado, forma de consumo, região de origem e tempo de cultivo) sobre duas plantas. Sugere-se o *site* https://www.dataplamt.org.br/v3-novaversao-block/#/ como ponto de partida. 2. Registro por escrito das informações encontradas.
Aula 3 Projetando a horta	**Desenvolvimento do plano de trabalho da horta** 1. Sensibilização a partir da animação "A planta do Chaves"[41]. 2. Discussão sobre os fatores necessários para o crescimento de uma planta. As seguintes questões podem ser utilizadas: a) Quais foram as estratégias utilizadas pelo Chaves para plantar, germinar e crescer?; b) Após encontrar a semente, Chaves percebeu que ela demorava para crescer. Quais foram as causas apontadas pelos personagens?; c) Segundo o professor Girafales a planta do Chaves é carnívora. Vocês conhecem as plantas carnívoras? Qual será a diferença entre essas plantas e as plantas da nossa horta?; d) Como podemos fazer o cultivo de uma horta? 3. Planejamento da horta: produção de um projeto de horta a partir da realidade da escola. Os estudantes, em grupos, irão confeccionar um diário da planta para registrar por meio de texto ou desenhos, observações sobre a horta[42].

40 Disponível em: https://www.livrosgratis.com.br/download_livro_15022/cada_dia_e_uma_historia#google_vignette. Acesso em: 1 fev 2025.

41 Animação disponível em quatro partes: https://www.youtube.com/watch?v=NQRoagilz3o, https://www.youtube.com/watch?v=vx9NRsnBYdU, https://www.youtube.com/watch?v=2rR3xn_6b2U&t=1s e https://www.youtube.com/watch?v=6HY7-lHhsv8&t=10s Acesso em: 1 fev. 2025

42 Se a horta for construída em vasos, uma boa opção é utilizar recipientes transparentes parcialmente pintados, de forma que fique um espaço para que os alunos consigam visualizar o solo, a raiz e eventuais organismos no solo.

SUMÁRIO

Aula 4 Produção da horta	**Construção da horta** 1. Atividade 1: Para a construção da horta pode utilizar sementes ou mudas. Pode-se explorar as particularidades entre as diferentes sementes ou explorar as diferentes regiões da planta como raiz, caule e folhas. Os estudantes deverão desenhar a planta e identificar as partes. 2. Atividade 2: ▪ Caso tenham optado pelo uso de sementes: rega e observação diária do crescimento das plantas, com posterior discussão das funções das estruturas observadas. ▪ Uso de mudas: Rega e observação semanal, com posterior discussão das estruturas observadas. 3. Finalização da atividade e retomada da lenda e da animação para pontuar a importância de fatores abióticos como o sol, água e o solo no crescimento das plantas.
Aula 5 Horta da nossa história	**Exploração da horta por meio dos sentidos** 1. Atividade 1: Utilizando-se de caixas pequenas, copos e recipientes, água quente e tecido/TNT escuro, os estudantes irão separar uma planta em cada caixa vedada, deixando apenas um furo para que sintam o cheiro da planta. O (a) professor (a) irá preparar uma infusão (água quente + planta) para os chás e cortará o tecido para vendar os alunos. Cada sentido será contemplado em uma estação (olfato: identificação da planta através do cheiro; paladar: infusão ou planta *in natura*; tato: tocar as plantas). 2. Atividade 2: Escrita de texto com os estudantes sobre as relações das plantas com os seres humanos, a partir das observações deles. O objetivo é que os alunos compreendam a importância das plantas na nossa vida e o papel na cultura de diversos povos.
Avaliação	**Avaliação contínua e processual** As atividades propostas podem ser utilizadas como atividades avaliativas, considerando a compreensão dos alunos sobre a importância das plantas nos ecossistemas, nas culturas, e como elas contribuem para o nosso dia a dia. As produções escritas e os desenhos podem ser simples, mas corretas e bem estruturadas; o aluno consegue conectar o que aprendeu nas aulas (como a leitura da lenda, a pesquisa, o cultivo da horta) com o seu entendimento sobre as plantas.

Fonte: Autoria própria [s.d.]

Os eixos da Alfabetização Científica aparecem ao longo da SD, uma vez que as aulas 1, 4 e 5 foram planejadas a partir do eixo *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente,* apresentando a relação do ser humano com os vegetais como fonte de nutriente e forma de produção. Já a aula 3 está articulada com o eixo *compreensão básica de termos,*

conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, pois as crianças irão relacionar o desenvolvimento dos vegetais com os fatores ambientais, como presença e ausência de luz, tipo de solo e outros, possibilitando uma primeira aproximação com os conceitos de fotossíntese e morfologia e fisiologia vegetal, por exemplo. O eixo *compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, será contemplado na aula 5; nesse momento a professora terá a oportunidade de conversar com as crianças sobre as formas de produção e a produção de alimentos geneticamente modificados. As atividades dão a oportunidade do(a) estudante investigar sobre os vegetais, entender os fatores que favorecem o seu desenvolvimento e, com essas informações, projetar a construção de uma horta, o que permitirá o conhecimento sobre o grupo de plantas. A relação aluno/professor acontece de forma mediada, onde ambos são colaboradores para alcançar os objetivos. Algumas atividades como a reescrita da lenda, produção dos verbetes e escolha de palavras importantes permite que o aluno se aproprie do processo de leitura e escrita. Permitindo que os(as) estudantes se apropriem do sistema de escrita ao mesmo tempo que aprendem Ciências.

REFERÊNCIAS

PONYOHOM, K.; PATAXÓ, J. **Cada dia é uma história**. Brasília: MEC, 2001.

SÃO PAULO. **Currículo da Cidade:** Ensino Fundamental. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. 2. ed. São Paulo: SME/COPED, 2019. Disponível em: https://curriculo.sme.prefeitura.sp.gov.br/curriculo-ensino-fundamental. Acesso em: 1 fev. 2025.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

SANTOS, F. S. dos. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?. *In*: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências:** subsídios para aplicação no ensino. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006, v. 1, p. 223-243.

URSI, S.; SALATINO, A. 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. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4. Acesso em 03 mar. 2025.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

Adler Santos Garcia Costa
Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (REE/MS)
adler.sgc@gmail.com

Adriana Pugliese
Universidade Federal do ABC
adriana.pugliese@ufabc.edu.br

Adriana Rocha Pereira do Nascimento
Prefeitura Municipal de São Paulo
dricacoord@gmail.com

Adriane Barth
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT campus Rondonópolis
adriane.barth@ifmt.edu.br

Adriano Dias de Oliveira
Instituto Butantan
adriano.oliveira@fundacaobutantan.org.br

Agnese Maria Paola Lavieri Yarid
Universidade Estadual de Maringá
ra113341@uem.br

Ailton Mascarenhas dos Santos Filho
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
ailtonmascarenhas@usp.br

Alan de Marco Barbosa
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP)
alan.barbosa@usp.br

Alberto Lopo Montalvão Neto
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
alberto.montalvao@uftm.edu.br

Alessandra Cavalcante da Silva Vernier
Faculdade SESI de Educação
alessandraverniersilva@gmail.com

Alessandra Fernandes Bizerra
Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo
alebizerra@usp.br

Alessandra Figueiredo Kikuda Santana
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Barretos
alefks@ifsp.edu.br

SUMÁRIO

Alessandra Gomes de Sales Hirsh
Universidade Federal do ABC
agbiologa2014@gmail.com

Profa. Dra. Alessandra Miguel Kapp
Instituto Federal de São Paulo – campus Barretos
alessandra.kapp@ifsp.edu.br

Alexssandro Ferreira da Silva
Universidade Estadual de Campinas
Instituto Federal de São Paulo
a208619@dac.unicamp.br

Alice Oliveira da Cruz
Universidade Federal do ABC
alice.cruz@aluno.ufabc.edu.br

Aline da Costa Silva
Universidade Federal do ABC
costa.aline@ufabc.edu.br

Allef Gabriel Gonçalves da Silva
Universidade de São Paulo
allef.silva@usp.br

Amanda Sarmento Mirasierras
Universidade Federal do ABC
amanda.mirasierras@ufabc.edu.br

Ana Carolina Poças Traverssini
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
anachamomila@gmail.com

Ana Julia Paulino Andretta
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP)
ana_andretta@usp.br

Ana Laura Madalhano Nunes
Universidade de São Paulo
analauramadalhano@usp.br

Ana Paula Gonzaga
Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Cultural e Científico (IPRODESC)
ap.gonzaga30@gmail.com

Ana Paula Kawabe de Lima Ferreira
Universidade Estadual de Campinas
Instituto Federal de São Paulo
a289214@dac.unicamp.br

Ana Regina de Oliveira Hungaro
Universidade Federal do ABC
ana.regina@aluno.ufabc.edu.br

Ana Vila Pacheco
Universidade Federal de Minas Gerais
anavilapacheco@gmail.com

Anderson Lopes Nogueira
Colégio Camp
anderson.lopes@colegiocampdigital.com.br

SUMÁRIO

André Luis de Oliveira
Universidade Estadual de Maringá
aloprof@gmail.com

André Olmos Simões
Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Biologia
andreosimoes@gmail.com

André Santachiara Fossaluza
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista UNESP - campus de Botucatu
andre.fossaluza@unesp.br

Andressa Caroline Ribeiro Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
caroline.andressa@aluno.ifsp.edu.br

Andreza Aquino Pereira
Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC-USP)
andrezaaquino@usp.br

Apollo Medeiros Severiano Ribeiro
Universidade Estadual de Campinas
a166667@dac.unicamp.br

Ariadne do Nascimento
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
ariadne.nascimento@aluno.ifsp.edu.br

Artur Teles Barbosa
Universidade Federal do ABC
artur.teles@aluno.ufabc.edu.br

Ayane de Souza Paiva
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Universitário do Araguaia
ayane.paiva@ufmt.br

Bárbara Benati-Naves
PIEC, Universidade de São Paulo
barbarabenatin@gmail.com

Beatriz Ricoboni de Oliveira
Universidade Federal do ABC
b.ricoboni@aluno.ufabc.edu.br

Beatriz Vieira Freire
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
beatriz.freire@ib.usp.br

Bianca Rocha Sales
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo
brs@usp.br

Brenda de Godoi Paulino
Universidade Federal do ABC
brenda.paulino@aluno.ufabc.edu.br

SUMÁRIO

Bruna Cruz dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
anurbsantoscruz@gmail.com

Bruno da Silva de Lima
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
brunolima85743@gmail.com

Bruno Fancio Lima
Universidade de São Paulo
brunofancio@alumni.usp.br

Bruno Rafael Santos de Cerqueira
Universidade Federal do ABC
bruno.cerqueira@ufabc.edu.br

Bruno Venâncio de Oliveira
Universidade Federal de Juiz de Fora
brunovenanciob@gmail.com

Caio de Castro e Freire
Universidade Federal do ABC
caio.freire@ufabc.edu.br

Caíque Alves Ribeiro
Universidade Federal do ABC
caique.alves@aluno.ufabc.edu.br

Camila Ferreira de Souza
Universidade Federal do ABC
camila.f@aluno.ufabc.edu.br

Carolina Doná de Araujo
Colégio Camp
carolina.dona@colegiocampdigital.com.br

Cássio Denis de Castro Artuso
Universidade do Estado de Minas Gerais
cassio.1398191@discente.uemg.br

Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Universidade de São Paulo
celi@usp.br

Chloe Barbosa Teixeira
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista (UNESP) - câmpus de Botucatu
chloe.barbosa@unesp.br

Cristiana Marinho da Costa
Programa de Pós-graduação em Interunidades em Ensino de Ciências – PIEC
Universidade de São Paulo
cristianamcosta@usp.br

Cristiano Figueiredo dos Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
cristiano.santos@ufms.br

Daiana Damasceno Costa
Universidade Federal do ABC
daiana.costa@ufabc.edu.br

SUMÁRIO

Dália Melissa Conrado
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (INCT IN-TREE)
dalia.ufgd@gmail.com

Daniela Lopes Scarpa
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
dlscarpa@usp.br

Danrvney Christian Monteiro dos Santos
Universidade Federal da Grande Dourados
danrvney.christian@gmail.com

Danusa Munford
Universidade Federal do ABC
danusa.munford@ufabc.edu.br

Davi Fernandes da Silva
Universidade de São Paulo
davi-social@usp.br

Dayana Leízis Aparecida Silva Ribeiro Mendes
Universidade Federal da Grande Dourados
dayanam885@gmail.com

Débora Cristina Garcia Matareli
Escola Estadual Padre Orestes Ladeira
deboracgmatareli@gmail.com

Deborah F. Santana da Silva Gimenez
Secretaria Municipal da Educação de Ribeirão Preto
deborahgimenez@educacao.pmrp.sp.gov.br

Diego Marques da Silva
Universidade Federal da Grande Dourados
diegomarques@ufgd.edu.br

Diógenes Valdanha Neto
Universidade Estadual de Campinas
dvn@unicamp.br

Douglas Verrangia
Universidade Federal de São Carlos
douglasvcs@ufscar.br

Edinaldo Medeiros Carmo
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
medeirosed@uesb.edu.br

Eduarda Beneti
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
d202120575@uftm.edu.br

Dra. Elizabete Cristina Costa Renders
Universidade Municipal de São Caetano do Sul
elizabete.renders@online.uscs.edu.br

Eloisa Cristina Gerolin
Universidade de São Paulo
CEU EMEF Presidente Campos Salles - SME-SP
eloisa.gerolin@alumni.usp.br

Emily Calisto Hernandes
Universidade Federal do ABC
emily.calisto@aluno.ufabc.edu.br

SUMÁRIO

Emily Victoria Borges dos Santos
Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro
emilyborgessantos23@gmail.com

Enios Carlos Duarte
Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP)
enios.duarte@unasp.edu.br

Everton Barbosa Bertaglia
Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura de São Paulo
bertaglia.everton@gmail.com

Everton Santos Dias
Faculdade SESI de Educação
everton.dias@sesisp.org.br

Fabiana Guerra da Silva
Faculdade Sesi de Educação
fabiana.gsilva@sesisp.org.br

Fabiana Lima de Queiroz
Universidade Federal do ABC
lima.q@aluno.ufabc.edu.br

Fabiana R. G. e Silva Hussein
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
fabianah@ufba.br

Fábio Santos da Costa
EE. DEp. João Sussumu Hirata
fabiosantoscosta@prof.educacao.sp.gov.br

Fausto de Oliveira Gomes
Professor na START Anglo Alphaville. Mestrado em Ensino de Ciências - Área: Ensino de Biologia - PIEC USP
fausto.gomes@startangloalphaville.com.br

Felipe Barbosa Dias
Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura de São Paulo
felipedias.bio@gmail.com

Fernanda Filipin dos Santos
Universidade de São Paulo
nandaciencias@usp.br

Fernanda França Pereira
Faculdade SESI de Educação
fernandafranca.p@gmail.com

Fernanda Franzolin
Universidade Federal do ABC
fernanda.franzolin@ufabc.edu.br

Fernanda Franzoni Pescumo
Instituto Federal de São Paulo -IFSP
fpescumo@ifsp.edu.br

Fernanda Marisca Bizotto
Prefeitura Municipal de Santo André
fmbizotto.eja@gmail.com

Fernando Barbosa Souza Cruz
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Barretos
barbosa.fernando@aluno.ifsp.edu.br

Fernando Campos De Domenico
Colégio Dante Alighieri
fcdomenico@gmail.com

Fernando de Castro Jacinavicius
Universidade Estadual de Campinas
fcjacina@unicamp.br

Flávio da Costa Gonçalves
Centro Paula Souza
flaviocgoncalves@gmail.com

Gabriel Barbosa da Silva
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
gabriel.barbosa-silva@unesp.br

Gabriel Cardoso de Souza
Universidade Federal de Ouro Preto
souzacardgabs@gmail.com

Gabriel de Moura Silva
Universidade de São Paulo
gmoura.bio@gmail.com

Gabriel Negri Solce
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista (UNESP) - câmpus de Botucatu
g.solce@unesp.br

Gabriel Piassa
Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Biologia
piassa@unicamp.br

Gabriela de Paula Carvalho
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar campus Araras
gpcarvalho@estudante.ufscar.br

Gabriela dos Santos Brito
Universidade de São Paulo
gabriela.santos.brito@usp.br

Gabriela Mazzieri da Silva
Universidade Federal do ABC
gabriela.mazzieri@aluno.ufabc.edu.br

Gabriela Paixão de Souza
Universidade Federal do ABC
gabriela.paixao@aluno.ufabc.edu.br

Giordana Mazzieri da Silva
Universidade Federal do ABC
giordana.mazzieri@aluno.ufabc.edu.br

Giovanna Barbosa Vital
Universidade Federal do ABC
b.vital@aluno.ufabc.edu.br

Giulia Dias Silva
Universidade do Estado de Minas Gerais
giulia.1395216@discente.uemg.br

SUMÁRIO

Glaucia Fornazari Maximiano
Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo
glaucia.fornazari@usp.br

Graciene Pires do Nascimento da Silva
Universidade de São Pau
gpnsilva@usp.br

Helena Medolago de Medeiros Cardoso
Universidade Federal do ABC
helena.medolago@aluno.ufabc.edu.br

Hillary Cristina de Arruda Morgado
Universidade Federal do ABC
hillary.arruda@aluno.ufabc.edu.br

Iderlan de Souza Santana
Universidade Federal do Vale do São Francisco
iderlansouza85@gmail.com

Igor Espindola de Almeida
Universidade Federal do ABC
almeida.igor@aluno.ufabc.edu.br

Igor Martin Pereira
Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura de São Paulo
igor.pereira@sme.prefeitura.sp.gov.br

Isabela Cristhina Reis dos Santos
Universidade de São Paulo
isabelasantos479@gmail.com

Isabela Custódio Talora Bozzini
Universidade Federal de São Carlos
ictbozzini@ufscar.br

Isabela Marin Fatori
Educadora do Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Cultural e Científico (IPRODESC)
isabela.imf@gmail.com

Isabela Nogueira
Universidade de São Paulo
nogueira.isabela@usp.br

Isabella Monteiro do Nascimento
Universidade Estadual de Campinas
i173223@dac.unicamp.br

Isabella Pereira Pesenato
Universidade Estadual de Campinas
isa.pesenato@gmail.com

Isadora Fogaça Consulim
Universidade Estadual de Maringá
consulim.isadora@gmail.com

Itamar Soares Oliveira
Instituto Brasileiro de Museus
itamar.oliveira@museus.gov.br

Ivana Elena Camejo Aviles
Universidade Estadual de Campinas
ivanae@unicamp.br

SUMÁRIO

Jair de Souza Costa
Universidade de São Paulo
jaircosta@usp.br

Janaina Dutra Gonzalez
Universidade Federal do ABC
janainadutrabio@gmail.com

Jéssica Laguilio Rodrigues
Secretaria da Educação do Estado do Paraná
jessica_laguilio@icloud.com

Jéssica Miranda e Souza
Faculdade Sesi de Educação
jessica.msouza@sesisp.org.br

Jhosef Abrantes
Universidade Federal do ABC
jhosef.abrantes@ufabc.edu.br

João Francisco Trencher Martins
Fundação Escola de Comércio Alvares Penteado - FECAP
joao.martins@fecap.br

João Pedro Casella Andrade
Universidade Federal do ABC
joao.casella@aluno.ufabc.edu.br

João Rodrigo Santos da Silva
Universidade Federal do ABC
joao.rodrigo@ufabc.edu.br

Jonson Ney Dias da Silva
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
jonson.dias@uesb.edu.br

Jorge Megid Neto
Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação
jmegid@gmail.com

José Luis Medina Moya
Universidade de Barcelona
jlmedina@ub.edu

José Vitor Nobrega de Lima
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
joose4566@gmail.com

Julia Beatriz dos Santos
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
d202110351@uftm.edu.br

Julia Carolini Silva Ferrari
Instituto de Biociências (IBB), Universidade Estadual Paulista UNESP - campus de Botucatu
julia.c.ferrari@unesp.br

Julia Perez Neves
Instituto Federal de São Paulo – campus Barretos
p.neves@aluno.ifsp.edu.br

Júlia Trombini da Costa
Faculdade SESI de Educação
julia.trombini@outlook.com

SUMÁRIO

Juliane Barros da Silva
Universidade de São Paulo
juliane.barros@usp.br

Juliano da Silveira Ferreira
Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP)
julianosilveira.jf@gmail.com

Jussara Almeida Bezerra
Universidade Federal do ABC
jussaraab82@gmail.com

Kelma Cristina de Freitas
Instituto Federal de São Paulo - IFSP
kelma@ifsp.edu.br

Laís dos Santos Almeida
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
laissantosa@ufba.br

Lara Barbara Nekrasius
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
laranekrasius@usp.br

Larissa Bianca Olivio Soares Cabral
Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro
larissaolivio81@gmail.com

Leandro Silva Santos
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
leandrodelazzare@hotmail.com

Letícia Chini de Castro
Universidade de São Paulo
leticia.c.castro.16@usp.br

Leticia Lima de Souza
Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP)
llsouza@outlook.com.br

Lisandra Cerqueira Silva
Universidade de São Paulo
lisandra.c@usp.br

Livia Cardoso da Costa
Universidade Federal da Grande Dourados
livia.costa.idg@gmail.com

Lívia Sanches Oliveira
Universidade do Estado de Minas Gerais
livia.1397872@discente.uemg.br

Lucas dos Santos Silva
Universidade Federal Fluminense (UFF)
lcbio.profe@gmail.com

Lucas Marino Vivot
Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
lucas.vivot@ufabc.edu.br

Luciana Cavalcante Carneiro
Colégio Eleve
lucavalcante97@gmail.com

Lucila Picoli Gomes
Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Cultural e Científico (IPRODESC)
lucilabiologa@gmail.com

Lucimar de Freitas Novais
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT campus Rondonópolis
lucimar.novais@ifmt.edu.br

Luiza Alegre Caballero
Universidade de São Paulo
luiza.caballero@usp.br

Maicon Azevedo
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ)
maiconbio@gmail.com

Maíra Batistoni e Silva
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
mbatistoni@usp.br

Maisa Helena Altarugio
Universidade Federal do ABC
maisa.altarugio@ufabc.edu.br

Marcelo Tadeu Motokane
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP)
mtmotokane@ffclrp.usp.br

Marcia Fernandes Lourenço
Universidade de São Paulo
mfer@usp.br

Marcos Carlos Pimentel
Universidade Federal da Grande Dourados
marcoscp.061@gmail.com

Marcus Vinicius Agreda Diniz Tavares
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
marcusdiniz@usp.br

Maria Conceição de Souza
Universidade do Estado de Minas Gerais
maria.1395163@discente.uemg.br

Maria Elice de Brzezinski Prestes
Universidade de São Paulo
eprestes@ib.usp.br

Maria Fernanda Calió
Universidade Estadual de Campinas
mfecalio@unicamp.br

Maria Isabel Landim
Universidade de São Paulo
milandim@usp.br

Maria Lorena da Silva
Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural do Pernambuco
lorenasilvalore@gmail.com

SUMÁRIO

Maria Luiza Antonio Correa
Instituto Federal de São Paulo
antonio.correa@aluno.ifsp.edu.br

Maria Mariana de Jesus Souza
Universidade Federal do ABC
maria.mariana@aluno.ufabc.edu.br

Mariana Fialho Fernandes
Universidade Federal da Grande Dourados
marianafialhoo@hotmail.com

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

Mariana Tambellini Faustino
Universidade Federal do ABC
mariana.faustino@ufabc.edu.br

Marianna Versiani
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG)
mariannaversiani@gmail.com

Marina Abrão-Dias
Universidade Federal de São Carlos
mabdias@estudante.ufscar.br

Marina Cristina Ferraz
Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC-USP)
marina.cristina.ferraz@usp.br

Maristela Hefliger Camargo
Universidade Federal de São Carlos
maristela.hcamargo@gmail.com

Marta Mileo Gomes Fernandes
Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Cultural e Científico (IPRODESC)
martami.bio@gmail.com

Martha Marandino
Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo
marmaran@usp.br

Mateus José dos Santos
Instituto Federal do Amazonas
mateus.santos@ifam.edu.br

Matheus de Oliveira Arouca
Universidade de São Paulo
arouca.matheus@gmail.com

Mayara dos Santos Costa
Universidade de São Paulo
maycosta@usp.br

Mayra de Cassya de Sousa Pereira
Universidade Federal do ABC
mayra.cassya@aluno.ufabc.edu.br

Melina Murgel
Universidade de São Paulo
melmurgel@usp.br

Michelle Mantovani
Universidade Federal do ABC
michelle.mantovani@ufabc.edu.br

Dra. Mirian Pacheco Silva Albrecht
Universidade Federal do ABC
mirian.pacheco@ufabc.edu.br

Mislene Oliveira Silva
Universidade Federal do Mato Grosso
miss-silva@hotmail.com

Monique Rocha Lima Scantamburlo
Universidade Federal do ABC
monique.lima@ufabc.edu.br

Murillo Prado da Silva
Faculdade SESI de Educação
murilloprado1997@gmail.com

Natalia da Silva Ohta
Universidade Estadual de Maringá
ohtanatalia@gmail.com

Natália Maria de Almeida Nascimento
Faculdade SESI de Educação
natyma.nascimento@gmail.com

Natalia Pirani Ghilardi-Lopes
Universidade Federal do ABC,
natalia.lopes@ufabc.edu.br

Nei Nunes-Neto
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (INCT IN-TREE)
neinunesneto@ufgd.edu.br

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Docente no Programa de Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
nelio.bizzo@ufabc.edu.br

Nicolas Bernardo Matos
Universidade Federal do ABC
nicolas.m@aluno.ufabc.edu.br

Nicolle Rocha Sant Anna
Faculdade SESI de Educação
nicollesantanna81@gmail.com

Nicolly da Silva Santos
Universidade Federal do ABC
nicolly.santos@aluno.ufabc.edu.br

Nicoly de Paula Nunes
Universidade Federal do ABC
nicoly.paula@aluno.ufabc.edu.br

Nyla Gabrielly Silva Dias
Universidade Federal do ABC
nyla.dias@aluno.ufabc.edu.br

Ohana Rabelo Tomaz
Universidade Federal do ABC
ohanatomaz.9357181@edu.sme.prefeitura.sp.gov.br

Paloma Damiana Rosa Cruz
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo - SMESP
paloma.cruz@sme.prefeitura.sp.gov.br

Patricia Aparecida David
Universidade Federal do ABC
p.david@ufabc.edu.br

Patricia da Silva Sessa
Universidade Federal do ABC
patricia.sessa@ufabc.edu.br

Patricia Mie Matsuo
Programa de Pós-graduação em Interunidades em Ensino de Ciências – PIEC
Universidade de São Paulo
patricia.matsuo@alumni.usp.br

Paula Aparecida Borges de Oliveira Nascimento
Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
paula.borges@ufabc.edu.br

Paula Leite Cassidori
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
paulacassidori@usp.br

Paulo Sérgio Garcia
Universidade Municipal de São Caetano do Sul
paulo.garcia@online.uscs.edu.br

Pedro Capitango
Universidade de São Paulo
capitango2428@usp.br

Pedro William Tiago Júnior
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
pedro.william@ufms.br

Pércia Paiva Barbosa
Universidade de São Paulo
percia@alumni.usp.br

Rafael Alves Ramos
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo
rafaelramos.bio@usp.br

Rafael Cavichiolli Teixeira
Faculdade SESI de Educação
rafael.cavichiolli@sesisp.org.br

Rafael Gil de Castro
Universidade de São Paulo
rafacastro07@usp.br

Rafael Vilas Boas dos Anjos
Universidade Federal do ABC
rafael.vilas@aluno.ufabc.edu.br

SUMÁRIO

Rafaela Garrido Boffette
Escola Stagium
garrido.rafaela@hotmail.com

Rebecca Corrêa Delgado
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)
d201920087@uftm.edu.br

Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki
Universidade Federal da Grande Dourados
regianibio@gmail.com

Rena de Paula Orofino
Faculdade de Educação — Universidade de São Paulo
r.orofino@usp.br

Renan Bastos da Silva
Universidade Estadual de Campinas
renanbastoss123@gmail.com

Renan Taiky Uchima
Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo
renan.uchima@usp.br

Renata Cezarini Canesso
Universidade Federal do ABC
renata.cezarini@ufabc.edu.br

Renata Fermino Novais
Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores
renatanovais13@gmail.com

Ricardo Bassini-Silva
Instituto Butantan
ricardo.bassini@gmail.com

Rodnil da Silva Moreira Lisbôa
Fundação Escola de Comércio Alvares Penteado - FECAP
rodnil.silva@fecap.br

Rodolfo Divanir Martins Quintão
Universidade do Estado de Minas Gerais
rodolfo.1397354@discente.uemg.br

Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
Universidade do Estado de Minas Gerais
rodrigo.borba@uemg.br

Rodrigo Soares Alves
Franco Instituto de Formação Educacional e Empresarial Contínua (IFEEC)
rodrigo5621@outlook.com

Rogério Soares Cordeiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
rogerio.cordeiro@ifsp.edu.br

Rosalva de Sousa Barbosa
Prefeitura Municipal de São Paulo
rosalvadesousabarbosa@gmail.com

Rosana Louro Ferreira Silva
Universidade de São Paulo
rosanas@usp.br

Rosemeire Dutra dos Santos
Universidade Federal do ABC
rosemeire.dutra@ufabc.edu.br

Sabrina Paulino de Souza Maciel
Universidade Federal do ABC - UFABC
Sabrina.maciel@ufabc.edu.br

Samantha Koehler
Universidade Estadual de Campinas
samk@unicamp.br

Samara Alves Corrêa
Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro
samysalves13@gmail.com

Samira da Silva Góis
Universidade de São Paulo
samiragois2@usp.br

Samira Soares Nunes
Universidade do Estado de Minas Gerais
samira.nunes1908@gmail.com

Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira
Universidade do Estado de Minas Gerais
sergiogtoliveira@hotmail.com

Shirlyjaine da Silva Francisco Ribeiro
Universidade Federal do Mato Grosso
shirlyribeiro.sr@gmail.com

Sílvia Luzia Frateschi Trivellato
Universidade de São Paulo
slftrive@usp.br

Stefano Batalhote Stoianov
Instituto de Formação Educacional e Empresarial Contínua (IFEEC)
coordenacao@ifeec.org.br

Suelen Rocha Botão Ferreira
Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro
suelenferreira@professor.uema.br

Suzana Ursi
Universidade de São Paulo
suzanaursi@usp.br

Talita Roell
Universidade de São Paulo
talitaroell@usp.br

Tamiris de Oliveira Spadim
Universidade Estadual de Campinas
tamiris.spadim@gmail.com

Tárcio Minto Fabrício
Universidade Federal do ABC
tarcio.fabricio@ufabc.edu.br

Tathiane Milaré
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar campus Araras, DCNME
tmilare@ufscar.br

SUMÁRIO

Tchaylla Cristina Galvão Barroso
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT campus Rondonópolis
tchaylla.galvao@estudante.ifmt.edu.br

Temício Eufrásio da Silva Neto
Universidade Federal do Mato Grosso
temicioeufrasio@gmail.com

Thiago Antunes-Souza
Universidade Federal de São Paulo
tasouza@unifesp.br

Thiago Blanco Parra Furlan
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista (UNESP) - câmpus de Botucatu
t.furlan@unesp.br

Thiago Marinho Del Corso
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
thiago.del-corso@unesp.br

Tiago Maurício Francoy
Universidade de São Paulo
tfrancoy@usp.br

Tiago Tosta Fernandes-Pereira
Universidade Estadual de Campinas
t249519@dac.unicamp.br

Valéria Brumato Regina Fornazari
Universidade Estadual de Maringá
vbrfornazari@uem.br

Valéria Zamonari
Universidade Federal de São Carlos
valeriazamonari@estudante.ufscar.br

Vanessa Veltrini Abril
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Universitário do Araguaia
vanessa.abril@ufmt.br

Verônica Asbel Pires
Universidade Federal do ABC
veronica.asbel@aluno.ufabc.edu.br

Verónica Marcela Guridi
Universidade de São Paulo
veguridi@usp.br

Verônica Pineiro Bouzas do Espirito Santo
Universidade Federal do ABC
veronica.santo@ufabc.edu.br

Victor Hugo Gouveia Santana
Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo
victor21@usp.br

Victoria Fernandes de Castro Ribeiro
Faculdade SESI de Educação
ribeiro.victoria@live.com

Victória Silva Galvão
Universidade Federal do ABC
victoria.galvao@aluno.ufabc.edu.br

Vinícius Christóvão Cordeiro
Universidade Federal do ABC
v.cordeiro@aluno.ufabc.edu.br

Vinícius dos Santos Silva
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista (UNESP) - câmpus de Botucatu
vinicius.santos-silva@unesp.br

Vinicius Lisboa da Silva
Faculdade SESI de Educação
viniciuslisboa144@gmail.com

Vitória Catherine Rimoldi
Instituto de Biociências (IBB). Universidade Estadual Paulista (UNESP) - câmpus de Botucatu
vitoria.rimoldi@unesp.br

Wagner Moreira da Silva
Faculdade SESI de Educação
wagner.moreira@sesisp.org.br

Waldylene Ribeiro Mendes
Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro
waldylene512@gmail.com

Wallace Ancelmo dos Santos
Universidade de São Paulo
wallace.santos@ufam.edu.br

Wallace de Araujo Neves
Universidade Federal do ABC
wallace.n@aluno.ufabc.edu.br

Wandson Lukas do Nascimento Amorim
Universidade Federal do ABC
wandson.amorim@ufabc.edu.br

Waylon Rodrigues Alves
Universidade Federal do Mato Grosso
waylonrodrigues@outlook.com

Welberth Santos Ferreira
Universidade Estadual do Maranhão
welberthsf@gmail.com

Yuri de Oliveira Monteiro Nobre
Universidade Federal de São Paulo
nobre.yuri@unifesp.br

Yuri Francisco Sampaio Tavares
Universidade de São Paulo
sampaioy95@gmail.com

www.pimentacultural.com

volume 1

Ensino de Biologia e Interdisciplinaridade

PRÁTICAS QUE ATRAVESSAM, TRAVESSIAS QUE (A)COLHEM

- Coletânea de trabalhos do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2º Simpósio de Programas Institucionais de Formação Inicial de Professores e 5ª Semana das Licenciaturas da Universidade Federal do ABC

SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
REGIONAL 1 SBEnBio Associação Brasileira de Ensino de Biologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
GOVERNO DO BRASIL DO LADO DO POVO BRASILEIRO
CAPES
Prilei
pimenta cultural