

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: UM OLHAR SOBRE A HUMANIDADE

VOLUME XVIII



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Plínio Ferreira Pires

Pesquisa e Desenvolvimento: um olhar sobre a humanidade

18ª ed.

Goiânia-GO
Editora Conhecimento Livre

18ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Pires, Plínio Ferreira
P638P Pesquisa e Desenvolvimento: um olhar sobre a humanidade
/ Plínio Ferreira Pires. – Goiânia-GO

Editora Conhecimento Livre, 2026

86 f.: il

DOI: 10.37423/2026.edcl1265

ISBN: 978-65-5367-741-8

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. ciências-humanas 2. sociedade 3. complexidades-da-sociedade I. Pires, Plínio Ferreira II. Título

CDU: 30

<https://doi.org/10.37423/2026.edcl1265>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

CAPÍTULO 1	5
OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DO PENSAMENTO PROPORCIONAL DE ESTUDANTES PERTENCENTES A UMA COMUNIDADE DE TECELÕES	
Edney Araujo Lima	
Claudianny Amorim Noronha	
DOI 10.37423/260110568	
CAPÍTULO 2	17
ESCOLA PARA TODOS: O COMPROMISSO DE UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA	
Juliana da Silva Matos	
DOI 10.37423/260110569	
CAPÍTULO 3	25
INFÂNCIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO CONTINUADA: IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORAS	
Glauciane Borges e Silva	
DOI 10.37423/260110570	
CAPÍTULO 4	35
NEUROPLASTICIDADE NA ESCOLA: O PAPEL DAS DISCIPLINAS ELETIVAS NA REORGANIZAÇÃO NEURAL DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL.	
Vinícius de Freitas Romeiro	
DOI 10.37423/260210687	
CAPÍTULO 5	43
A BIODIVERSIDADE NO CURRÍCULO CAPIXABA: ANÁLISES, REFLEXÕES E PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Vinícius de Freitas Romeiro	
DOI 10.37423/260210690	

Capítulo 1



10.37423/260110568

OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DO PENSAMENTO PROPORCIONAL DE ESTUDANTES PERTENCENTES A UMA COMUNIDADE DE TECELÕES

Edney Araujo Lima

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Claudianny Amorim Noronha

Universidade Federal do Pará



RESUMO

Este relato teve o objetivo de refletir como estudantes do 7º ano do ensino fundamental tomam consciência dos sistemas histórico-culturais dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, em um contexto de ensino-aprendizagem que envolve grandezas de práticas sociais de tecelões de rede de dormir. Para isso, nos embasamos nas reflexões teóricas empreendidas por Behr, Lesh e Post (1995) e Lamon (2012), os quais mencionam indicativos para o desenvolvimento do pensamento proporcional, ademais em Radford (2021), que discute o ensino-aprendizagem por meio dos processos culturais-históricos de conhecer e vir a ser. Vale salientar a utilização do método de análise multisemiótica (Radford; Arzarello; Edwards; Sabena, 2017), considerando que, no decorrer da ação descritiva e interpretativa, foram levadas em conta as diversas funções cognitivas, físicas e sensoriais associadas aos significados matemáticos mobilizados pelos estudantes. Diante das análises dos resultados, observamos que os estudantes manifestaram evidências dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, visto que realizaram a transição da operação de adição para a multiplicação e mobilizaram as noções de “triplo” por meio do produto entre o número de panos e pernas. Consideramos assim, que os estudantes alcançaram níveis estáveis de consciência, que são percebidos pelas formas de pensar que estão incorporadas na atividade.

Palavras-chave: Conhecimentos prévios. Pensamento Proporcional. Grandezas da Tecelagem.

1 INTRODUÇÃO

As diretrizes educacionais do Brasil reconhecem a necessidade da existência de um currículo escolar contextualizado pela realidade local e social, enaltecendo os aspectos culturais, políticos, históricos e econômicos das comunidades dos estudantes. Para além dos documentos normativos da educação brasileira, vários estudos acadêmicos também preconizam a relevância da cultura na sala de aula de matemática (Radford, 2021; Knijnik, 2006; D'Ambrosio, 2011).

Sendo assim, compreende-se que a valorização dos saberes culturais no âmbito escolar faz-se necessária para o fortalecimento da identidade cultural dos estudantes. No entanto, questiona-se: como promover a integração dos saberes da matemática escolar, referentes aos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, com os das práticas sociais de tecelões que produzem redes de dormir?

O referido questionamento emerge de nossas investigações de campo no município de Jaguaruana/CE, que apresenta uma manifestação autêntica da arte e cultura da tecelagem, visto que a produção de redes de dormir é uma prática centenária presente nas formas de subsistência e vida das pessoas desse contexto sociocultural.

Sendo assim, fundamentados nessas discussões, o presente relato teve o objetivo de refletir como estudantes do 7º ano (12-13 anos de idade) do ensino fundamental tomam consciência dos sistemas histórico-culturais dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, em um contexto de ensino-aprendizagem que envolve grandezas de práticas sociais de tecelões de rede de dormir.

Nesse contexto, embasados nas reflexões propostas por Radford, Arzarello, Edwards e Sabena (2017), Radford (2021), Behr, Lesh e Post (1995) e Lamon (2012), a interlocução entre os objetos de conhecimento do pensamento proporcional com as formas da tradição tecelã, oriundos dessa experiência, pode contribuir para a formulação de práticas matemáticas que respeitem os saberes culturais e integrem no ensino-aprendizagem os processos culturais-históricos de conhecer e vir a ser.

2 METODOLOGIA

O presente relato de experiência surgiu das vivências de um curso de extensão que foi realizado na Escola de Ensino Fundamental Raimundo Farias, sediada na zona rural da comunidade de Curralinho dos Patos, pertencente ao município de Jaguaruana/CE. O referido lócus de investigação surgiu em

decorrência da predominância de estudantes em contato com o manejo laboral da produção de redes de dormir.

O curso de extensão teve duração de 40h e 20 encontros, ocorrido entre os dias 15 de agosto a 11 de outubro de 2024, o qual contemplou desde a experiência de uma aula de campo em duas fábricas que produzem redes de dormir em Jaguaruana/CE e visita de um tecelão à escola para uma roda de conversa, até a sua culminância com a socialização das experiências em uma feira cultural planejada e organizada pelos estudantes participantes do curso, para as demais turmas da escola e comunidade local.

No entanto, frente à ampla quantidade de registros produzidos no curso, optou-se neste relato por discutir somente o sexto encontro, que aconteceu no dia 30 de agosto de 2024. A escolha do referido encontro esteve atrelada ao objetivo didático específico progressivo, que foi instituído no planejamento da Atividade de Ensino-Aprendizagem (AEA). Nesse encontro, a tarefa desenvolvida em sala de aula estimulava a mobilização de conceitos prévios relativos ao pensamento proporcional, por meio da utilização de um tear de papelão e suas relações com a quantidade de panos produzidos e suas respectivas quantidades de pernas e cabrestis.

Nesse sentido, os estudantes foram incentivados a pensar sobre a quantidade de panos produzidos em um tear de papelão, em relação com as quantidades de pernas (unidade de medida utilizada pelos tecelões para representar uma volta ou um pedaço de fio que é definido pelo tamanho da rede ou pano) e cabrestis (unidade de medida para representar um conjunto de pernas).

No encontro selecionado, estiveram presentes dez estudantes do 7º ano (12-13 anos de idade) do ensino fundamental, que foram organizados em três grupos, sendo dois compostos por três integrantes e um grupo de quatro integrantes. Justifica-se a escolha do público de investigação, em virtude de que nessa etapa de ensino estão previstos os objetos de conhecimentos relacionados à variação de proporcionalidade entre grandezas, em conformidade com as orientações curriculares do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) (Ceará, 2019).

Ainda mais, tendo em vista a grande quantidade de dados gerados na intervenção em decorrência da formação dos três grupos, tomamos como critério de seleção para analisar um grupo específico, aquele com a predominância da participação de todos os integrantes e existência de nós semióticos (Radford,

2021) alinhados aos objetivos da atividade, que revelam processos de objetivação pertencentes aos conhecimentos prévios do pensamento proporcional.

Para isso, nos embasamos nas reflexões teóricas empreendidas por Behr, Lesh e Post (1995) e Lamon (2012), os quais mencionam indicativos para o desenvolvimento do pensamento proporcional, no que concerne às noções de dobro, triplo, metade, multiplicação e comparação de quantidades e suas diferenças, em articulação com os meios semióticos de objetivação.

Vale salientar que utilizamos para relatar essa experiência o método de análise multisemiótica (Radford; Arzarello; Edwards; Sabena, 2017), considerando que, no decorrer da ação descritiva e interpretativa, foram levadas em conta as diversas funções cognitivas, físicas e sensoriais associadas aos significados matemáticos mobilizados pelos estudantes ao utilizarem diferentes meios e recursos semióticos, como a comunicação simbólica, gestual, escrita, manipulação de artefatos, entre outros (Radford, 2021).

Diante da utilização do método mencionado, os encontros foram gravados em áudio/vídeo e transcritos, o que nos possibilitou uma análise detalhada das interações, discursos e significados compartilhados pelos participantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, as análises estiveram centradas no objetivo específico progressivo da atividade de perceber a mobilização de conhecimentos prévios referentes ao pensamento proporcional, mediante a resolução de um problema que estimulava os estudantes a estabelecerem relações entre as quantidades de panos que seriam produzidos em um tear de papelão, com o número de pernas e cabrestis necessários para atender à demanda.

Em prosseguimento, durante a atividade, solicitamos que os estudantes escolhessem dois panos feitos por colegas do grupo no tear de papelão, para efeito de comparação, sendo escolhidos aqueles que teriam menor e maior custo de produção e venda. Em seguida, solicitamos que os estudantes preenchessem um quadro com diferentes quantidades de panos, relacionando ao número de pernas e cabrestis.

Nesse viés, apresentamos no episódio de sala de aula dessa seção, as formas de pensamento que emergiram na atividade em interlocução com as análises da cultura material do pensamento

(movimento, gesto, escrita e fala) e ideacional (imaginação e fala interior) do grupo de estudantes formado por Denise, Nilo e Vitoriano (pseudônimos para garantir que a identidade dos participantes não seja revelada em nenhuma etapa da pesquisa). Desse modo, iremos detalhar segmentos salientes (Radford; Arzarello; Edwards; Sabena, 2017) que surgiram na atividade, como poderemos visualizar nas transcrições dos diálogos que aconteceram nas intervenções em sala de aula.

Os segmentos salientes que apresentamos nas transcrições do Quadro 1 surgiram do diálogo estabelecido entre os estudantes, mediante a necessidade de encontrar a quantidade de pernas e cabrestis, à medida que o número de panos aumentasse, tendo como referência um pano de menor e maior custo produzido pelos estudantes. O grupo escolheu um pano de menor custo, que foi produzido pelo estudante Vitoriano e era formado por 14 cabrestis de 2 pernas. Já o pano de maior custo selecionado foi o da colega Denise, que tinha 15 cabrestis de 2 pernas.

Nos segmentos salientes evidenciados na transcrição em sequência, os estudantes estão discutindo sobre a quantidade de pernas do pano de menor custo escolhido pelo grupo.

Quadro 1: O encontro do número de pernas e cabrestis do pano de menor custo do grupo.

Nº do trecho	Transcrições dos diálogos / imagens
1	Nilo: Desculpe, mas essa sua conta tá errada [<i>se afasta da mesa</i>]. Vai passar do resultado! [<i>cruza os braços</i>]. Imagem 1: Nilo cruza os braços. 
2	Denise: Aham.... [<i>com entonação baixa, expressa que aceitou a fala do colega Nilo</i>].
3	Nilo: Porque é 3 panos [<i>bate 3 vezes com o lápis no tear de papelão</i>]. Se cada 1 pano gasta 28 (pernas) [<i>com o lápis sinaliza para todas as pernas que formam o pequeno pano no tear de papelão</i>], então é 28 (pernas) vezes 3 (panos) [<i>a mão do estudante sobe e desce 3 vezes, materializando a quantidade de vezes que o número de pernas seria multiplicado</i>]. Imagem 2: Nilo bate 3 vezes no tear de papelão. 

	Imagem 3: A mão de Nilo sobe e desce 3 vezes. 
4	Denise: 3 vezes 8? 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 [a estudante começou a contar a partir do 16, pois somou duas vezes o 8, isto é, 16 e acrescentou mais 8 unidades com a contagem dos dedos, resultante da operação 3 vezes 28]. 3 vezes 2 igual a 6. Com mais 2, 8. Deu 84! [aumenta o tom de voz]. Imagem 4: Denise conta os números com os dedos da mão esquerda. 
5	Vitoriano: Dá 124 (pernas) a 3 (quantidade de panos de menor custo)! [Olha para a colega Denise e diz com o tom de voz alto].
6	Nilo: A 3 (quantidade de panos de menor custo) dá 124 (pernas)? Dá onde 124 (pernas)? [olha para o colega Vitoriano e cruza novamente os braços contestando o resultado mencionado].
7	Vitoriano: Eu fiz de mais (operação matemática da adição) [mostra a folha da tarefa para os colegas]. Imagem 5: Vitoriano levanta a folha com as respostas. 
8	Nilo: Oh tio (expressão regional) Edney... [chama com voz alta o professor que estava auxiliando outro grupo]. Porque se 1 pano você gasta 28 (pernas), 3 vezes... [aponta com o dedo indicador da mão direita, para o pequeno pano produzido no tear de papelão que se encontra em cima da mesa]. Imagem 6: Nilo aponta com o dedo para o pano. 

9	Vitoriano: Aaaah... [com entonação de espanto]. É 3 (panos) vezes 28 (pernas)! [olha para Denise e bate 3 vezes com o lápis na folha da tarefa da colega]. Imagem 7: Vitoriano bate com o lápis na folha da colega Denise. 
10	Denise: Oh... Esse daqui vai dá 112 (pernas), se eu for fazer 4 (panos). E esse aqui 84 (quando faço 3 panos). Tá certo Nilo! [entrelaça os dedos das duas mãos, indicando que a resolução está correta]. Imagem 8: Denise une os dedos das duas mãos. 
11	Vitoriano: Agora a quantidade de cabrestis de 4 panos, vai ser 14 vezes 4 e vai dar o mesmo que 28 mais 28. Você vai ver que o meu resultado vai dar igual ao teu! [levanta-se e vai ao lado da colega Denise para explicar o cálculo]. Imagem 9: Vitoriano explica para Denise como fez o cálculo. 

Defronte à missão de calcular a quantidade de pernas e cabrestis, o início dos segmentos salientes, transcritos no Quadro 1, é marcado pelo surgimento de uma relação tensa, em que o estudante Nilo, no trecho 1, coordena a fala e o gesto de cruzar os braços, para expressar que não concordava com o cálculo realizado pela colega Denise. Ao responder o colega Nilo, com o tom de voz baixo, a estudante Denise nos revelou desconfiança diante do posicionamento do colega Nilo.

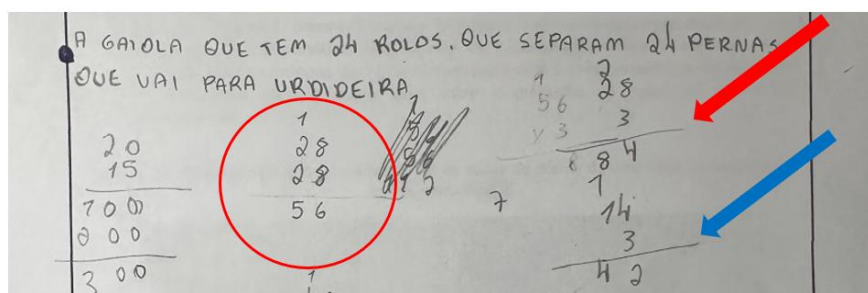
No trecho 3, Nilo expressou por meio de gestos dêiticos (Petitfour, 2015), o movimento com o lápis na mão, para chamar a atenção dos colegas, em relação ao cálculo da quantidade de pernas de um pano.

Para isso, Nilo expressou que os colegas deveriam multiplicar 3 panos pela quantidade de 28 pernas, a qual é materializada pelo número de toques no tecido e movimento de sobe e desce da sua mão.

O estudante Nilo mencionou que a multiplicação deveria ser por 28 pernas, em virtude de considerar o pano de menor custo, isto é, formado por 2 pernas e 14 cabrestis, das quais o produto resultaria em 28. Nessa situação, observa-se que a noção de “triplo” é representada de forma tangível e utilizada mediante a operação de multiplicação do número de panos pela quantidade de pernas.

Ainda mais, no trecho 4, observamos que Denise acata a forma de pensar de Nilo, uma vez que desenvolveu de forma correta a multiplicação de 3 por 28, resultando em 84 pernas, como podemos visualizar na Imagem 10, com a indicação da seta vermelha.

Imagem 10: Folha de respostas da estudante Denise.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para além da operação de multiplicação, que faz referência ao trecho 4, na folha de respostas de Denise, notou-se que a estudante inicialmente utilizou para o encontro da quantidade de pernas de 2 panos de menor custo, a operação de adição, como destacado com o círculo vermelho na Imagem 10. Contudo, como representado também pela seta azul, a estudante passou a mobilizar a operação de multiplicação para encontrar o número de cabrestis necessários para se produzir 3 panos de menor custo.

Em consonância com essa situação relatada anteriormente, Van de Walle (2009, p. 382) afirma que desenvolver o pensamento proporcional “representa a habilidade de começar a compreender as relações multiplicativas enquanto a maioria dos conceitos aritméticos é de natureza aditiva”. Sendo assim, percebemos esse movimento de transição diante das discussões dos estudantes.

Entretanto, o grupo é desestabilizado quando Vitoriano, no trecho 5, contesta Nilo e Denise afirmando que o resultado seria 124. Para compreendermos por quais motivos Vitoriano expressou de modo tão confiante o resultado, recorreremos à sua folha de respostas, como podemos ver na Imagem 11.

Imagem 11: Folha de respostas do estudante Vitoriano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Como podemos ver na folha de resposta do estudante Vitoriano, o processo escolhido pelo estudante foi a operação matemática elementar da adição, resolvida inicialmente de forma incorreta, como podemos ver em destaque com a seta vermelha. Nessa situação, ao invés de somar 5 com 2 e a reserva 1, o estudante se confunde e multiplica 2 por 5 e depois soma com a reserva 1, de modo a resultar o valor 124.

Diante da oposição de Nilo, de acordo com o trecho 8, o estudante Vitoriano refaz o cálculo de 56 mais 28, para encontrar a quantidade total de pernas de 3 panos de menor custo, e encontra o resultado 84, como indicado pela seta azul na Imagem 11. Ainda mais, no trecho 7, Vitoriano assume que optou pela operação de adição, mas escuta o chamado de Nilo, que expressou no trecho 8 sua discordância em relação à resposta de Vitoriano, da qual voltou-se novamente à sua folha de respostas e refaz.

Ainda convém mencionar a existência de processos de objetivação, uma vez que o estudante Vitoriano atende ao chamado de Nilo e a estudante Denise, por intermédio da sua fala no trecho 10, expressou com veemência a descoberta da quantidade total de pernas para 4 panos e mobilizou de forma ritmada o entrelaçamento dos dedos das duas mãos ao afirmar que a resolução estava correta.

Além disso, embora não registrado na folha de respostas do estudante Vitoriano (ver Imagem 11), no trecho 11, diante do cálculo da quantidade de cabrestis, ficou visível que o pensamento ideacional (imaginação e fala interior) do estudante Vitoriano tomou consciência de que a multiplicação de 14 vezes 4 resultaria em um número total de cabrestis igual à soma das parcelas 28 mais 28, como podemos visualizar na Imagem 11, o destaque do círculo azul.

Dessa forma, com base na caracterização do pensamento proporcional, que esteve apoiada nas reflexões teóricas empreendidas por Behr, Lesh e Post (1995) e Lamon (2012), notou-se a presença de

um dos indicadores pertinentes ao desenvolvimento do pensamento proporcional, mediante a utilização das relações multiplicativas pelos estudantes Denise, Nilo e Vitoriano, no contexto das grandezas da tecelagem.

No entanto, o alcance de um nível estável de consciência é percebido pelas formas de pensar dos estudantes que são incorporadas ao labor conjunto (Radford, 2021), por meio do entrelaçamento dos dedos da estudante Denise (trecho 10) e pela confiança de Vitoriano ao levantar-se e ir ao lado da colega Denise para explicar o cálculo (trecho 11).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso relato teve o objetivo de refletir como estudantes do 7º ano (12-13 anos de idade) do ensino fundamental tomam consciência dos sistemas histórico-culturais dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, em um contexto de ensino-aprendizagem que envolve grandezas de práticas sociais de tecelões de rede de dormir.

Sendo assim, diante das análises dos resultados, observamos que os estudantes apresentaram evidências dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional, visto que realizaram a transição da operação de adição para a multiplicação e mobilizaram as noções de “triplo” por meio do produto entre o número de panos e pernas, bem como se utilizaram da multiplicação para encontrar o quantitativo de cabrestis.

Além disso, notou-se no episódio de sala de aula a realização de comparações de quantidades da tecelagem e suas diferenças, em articulação com os meios semióticos de objetivação. No entanto, frente à restrição de dados do relato, não foi possível perceber nos trechos apresentados as noções de “dobro” e “metade”, considerados como indicadores dos conhecimentos prévios do pensamento proporcional.

Consideramos assim que os estudantes manifestaram indícios dos conhecimentos prévios de nosso objeto de estudo, de modo que alcançaram níveis estáveis de consciência, que são percebidos pelas formas de pensar que estão incorporadas na atividade.

REFERÊNCIAS

BEHR, Merlyn; LESH, Richard; POST, Thomas. A proporcionalidade e o desenvolvimento de noções pré-álgebra. In: COXFORD, Arthur; SHULTE, Albert. (Org.). As idéias da álgebra. Tradução de Hygino Domingues. São Paulo: Atual, 1995, p. 89-103.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Documento Curricular Referencial do Ceará. Fortaleza: SEDUC, 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

KNIJNIK, Gelsa. Educação matemática, Culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2006.

LAMON, Susan. Teaching fractions and ratios for understanding: essential content knowledge and instructional strategies for teachers. 3ª edição, Nova Iorque: Lawrence Erlbaum Associates. 2012.

PETITFOUR, Edith. Enseignement de la géométrie à des élèves en difficulté d'apprentissage: étude du processus d'accès à la géométrie d'élèves dyspraxiques visuo-spatiaux. 2015. 501f. (Tese de doutorado). Université Paris.Diderot. Paris – França.

RADFORD, Luis; ARZARELLO, Ferdinando; EDWARDS, Laurie; SABENA, Cristina. The multimodal material mind: Embodiment in mathematics education. In: J. Cai (Org.), First compendium for research in mathematics education (pp. 700-721). Reston, VA: NCTM, 2017.

RADFORD, Luis. Teoria da Objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino aprendizagem da matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

VAN DE WALLE, Jonh. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Capítulo 2



10.37423/260110569

ESCOLA PARA TODOS: O COMPROMISSO DE UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

Juliana da Silva Matos

*Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus
Bragança*



1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho a ser apresentado é resultado de um projeto de ensino desenvolvido em uma escola pública no município de Bragança-Pará. O mesmo teve como objetivo central o combate ao racismo e aos preconceitos no ambiente escolar, sendo fruto de uma observação realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Domingas da Costa Sousa, a qual foi destaque em redes sociais por ter um dos alunos do ensino médio envolvido em assédio verbal por alunos de outra escola particular, dentro de uma mesma repartição pública a “quadra esportiva.” A discriminação racial e os preconceitos constituem desafios significativos nas instituições de ensino, afetando não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também o bem-estar emocional e psicológico de estudantes de diferentes origens étnicas e culturais. Para enfrentar esses problemas complexos e persistentes, é crucial fundamentar nossas ações em teorias e pesquisas que nos ajudem a compreender suas raízes e impactos para que possamos contribuir para uma educação que tenha o poder de transformar mentalidades e atitudes, desmistificando os estereótipos e preconceitos arraigados à história.

O sociólogo Pierre Bordieu, por meio da teoria das práticas culturais, nos alerta sobre a existência de formas simbólicas de violência que perpetuam desigualdades sociais, incluindo o racismo. Dessa forma, o presente trabalho se alinha com a ideia de que a escola não é um espaço neutro, mas um ambiente onde as relações de poder podem ser reforçadas ou desafiadas. Além dessas contribuições teóricas, autores como Gloria Ladson-Billings, que desenvolveu a noção de "culturally relevant pedagogy", pedagogia culturalmente relevante, que enfatizam a importância de incluir as culturas e experiências dos alunos no currículo, a fim de tornar a educação mais significativa e inclusiva. A partir dessas bases teóricas é possível delinear estratégias e ações específicas que visem não apenas conscientizar sobre o racismo e os preconceitos, mas também proporcionar ferramentas práticas para educadores, pais e alunos combaterem essas questões no cotidiano escolar.

Neste contexto, esta pesquisa baseia-se na premissa de que a educação tem o poder de transformar mentalidades e atitudes, desafiando os estereótipos e preconceitos dentro e fora do ambiente escolar. Além disso, Paulo Freire, em sua obra "Pedagogia do Oprimido", nos lembra de que a educação deve ser um ato libertador, capacitando os alunos a se tornarem críticos de sua própria realidade e agentes de mudança.

2 METODOLOGIA

Os sujeitos da pesquisa são alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Domingas da Costa Sousa, localizada no bairro do Acarajó no município de Bragança-Pa. Para o desenvolvimento deste projeto foi necessário conhecer o espaço escolar para possível ambientação, logo após realizar um cronograma de atividades, o trabalho foi realizado através de uma abordagem de pesquisa qualitativa, utilizando como metodologia a pesquisa-ação. No primeiro momento realizou-se a aplicação de aula didática voltada para a apresentação de autores da literatura negra, e alguns curtas-metragens expostos em vídeo, no segundo momento foi possível realizar uma oficina de poesias literárias, no quarto momento foi realizada a elaboração de um mosaico com grãos naturais. Todas as atividades foram construídas pelos alunos com auxílio dos professores da turma observada, o resultado desse trabalho serviu como exposição de amostra pedagógica para comunidade escolar, entre uma atividade ou outra foi realizado algumas dinâmicas que tiveram como princípio o respeito a igualdade.

Uma das estratégias a serem desenvolvidas neste trabalho foi trazer experiências que incluam às experiências culturais dos alunos no processo de ensino, criando um ambiente escolar inclusivo equitativo onde todos se sintam valorizados e respeitados dentro e fora do ambiente escolar, proporcionando ações pedagógicas onde a educação seja transformadora disseminando conhecimentos e informações sobre a cultura africana que focou na discussão do racismo promovendo debates e ações junto aos alunos do primeiro ano do ensino médio.

3 RESULTADOS/DISSCUSSÕES

Através de um constrangimento ocasionado dentro de uma repartição pública e educacional, foi possível levantar uma problemática que a escola tomou como conhecimento da realidade enfrentada pelos alunos e achou melhor discuti-la em todos os âmbitos disciplinares e interdisciplinares dentro e fora da escola, primeiro ponto de partida, foi chamar os pais para relatarem o ocorrido, logo após houve uma reunião com todos os profissionais da instituição. A instituição escolar como um todo, não pode punir o aluno da outra escola pois estava sem o acompanhamento de seu responsável, porém medidas foram feitas com os gestores da escola do mesmo. Nota-se que atitudes racistas são vistas rotineiramente, mas atitudes racistas que coloque em pauta a indefesa de outros trouxe para o âmbito escolar uma temática relevante para ser confrontada com o objetivo em defesa de direitos, com a possibilidade de levantar alguns pontos relevantes para a continuidade deste trabalho:

- A escola tem sido um local de práticas transformadoras no respeito às diferenças e no combate à discriminação racial?
- A escola é o reflexo social do seu entorno e preocupa-se com a reprodução das desigualdades no espaço escolar?
- Que aspectos podem contribuir para disseminar conhecimentos relevantes que promovam igualdade racial na escola?

Figura 1- Apresentação de autores da literatura Negra



Fonte: Coleta in locu, Matos 2023

Figura 2-Confeccção da identidade da mulher africana



Fonte: Coleta in locu, Matos 2023.

O dia nacional da Consciência Negra é celebrado em 20 de novembro, em nosso país, instituído pela Lei 12.519/2011. A data faz referência ao dia em que Zumbi teria sido capturado e morto em 1695, a LEI No 10.639, DE 9 DE JANEIRO DE 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que

estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira". A data faz referência à morte de Zumbi dos Palmares, um dos maiores líderes negros do Brasil que lutou pela libertação do povo contra o sistema escravista. O projeto aplicado no chão da escola teve como objetivo difundir ações promover o respeito à diversidade racial e cultural para uma educação de paz. Logo, no lugar de um material impresso, foram idealizadas atividades de cunho criativa e reflexiva sobre a inserção do negro na sociedade brasileira. Entre outras questões, discute-se o ra-cismo, a discriminação, a igualdade social, a inclusão dos negros na sociedade. Em todo o país, uma série de atividades visam a valorizar a cultura africana, no entanto, é dentro de nossas casas e na escola que podemos construir uma sociedade igualitária que valorize nossas meninas e nossos meninos negros.

Figura 3--Brincadeira Amarelinha Africana



Fonte: Coleta in Lócus, Matos 2023

Figura 4-Apresentação de dança Africana



Fonte: Coleta in Lócus, Matos 2023

Por considerar que essas questões são relevantes para qualificar o diagnóstico escolar, selecionamos um conjunto de atividades com contribuições distintas, que tratam: i) da correlação entre aprendizagem/escolarização e as identidades dos estudantes, principalmente vinculadas ao seu pertencimento étnico-racial e diversidade sexual;) das características e condições socioeconômicas do território do entorno da escola. A discussão é um pontapé inicial para ampliar a visão sobre tais aspectos constituintes dos padrões de desigualdades em nossa sociedade, os quais precisam ser estudados e compreendidos pelas equipes pedagógica e gestora da escola com o intuito de não os reproduzir nem aprofundar as disparidades de aprendizagem dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES

O tema apresentado é de extrema relevância para a sociedade acadêmica e científica, apresentando como tema, Escola para todos: O compromisso de uma educação antirracista. Foi possível obter um repertório de atividades elaboradas pelos educadores, pautados pelas premissas estudadas de combate ao racismo na escola. Este trabalho torna-se parte de um projeto de ensino desenvolvido no chão da escola, nos quais foram desenvolvidas atividades com perspectivas antirracistas que fortaleçam abordagens possíveis nas diferentes etapas da educação básica. Para além da obrigatoriedade da lei, a escola também tem uma contribuição crucial para o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes, o que permite a garantia de seus direitos e deveres assim como garantia que valorizem suas origens, identidades, culturas, formas de ser e estar no mundo sejam inteiramente

respeitados e encontrem espaço e valorização na escola, um direito de todas e todos: crianças, adolescentes, famílias, professores e gestores. Para que o combate ao racismo na escola seja efetivo, é preciso tratar das relações étnico-raciais muito além da celebração do dia da Cons-ciência Negra em 20 de novembro e construir uma educação antirracista permanente.

Por fim notou-se que o racismo é o tema ausente nas discussões em sala de aula, geralmente o que é contado sobre os povos que compõem a sociedade encontra-se incompleto e cheio de lacunas como se o “negro” estivesse sempre no lugar de sobrevivência, no contexto educacional não basta apenas abordar a história afro-brasileira na sala de aula. É preciso discutir racismo estrutural, e consequentemente estruturas históricas de exclusão. A educação é uma possibilidade de construção e reconstrução, e nós como educadores temos uma dívida com a construção da nova história, como queremos construir um futuro melhor sem que haja construção de saber e desconstrução de atitudes racistas, como estão nossas práticas para um compromisso de uma educação antirracista? São perguntas permissivas para que possamos refletir nossas práticas, infelizmente nossas reflexões não vão mudar contexto histórico passado, mas podem refletir práticas presentes e futuras do compromisso que temos para formação de uma cidadania crítica sobre seus atos.

REFERÊNCIAS

ADORNO, S. VIOLÊNCIA E RACISMO: DISCRIMINAÇÃO NO ACESSO À JUSTIÇA PE-NAL. In L. M. Schwarcz & R. S. Queiroz (Orgs.), *Raça e diversidade* (pp. 255-275). São Paulo: Edusp.(1996).

BORDIEU, Pierre. *Sociologia*. São Paulo: Ática, 1983.

COSTA, A. M. A VIOLÊNCIA COMO MARCA: A PESQUISA EM HISTÓRIA. In L. M. Schwarcz & L. V. S. Reis (Orgs.), *Negras imagens: ensaios sobre cultura e escravidão no Brasil* (pp. 81-91). São Paulo: Edusp. (1996).

HOOKS, Bell. *ENSINANDO A TRANSGREDIR; A EDUCAÇÃO COMO PRÁTICA DA LIBERDADE*/bell hooks; tradução de Marcelo Brandão Cipolla-São Paulo; ed. WMF. Mártires For-bes, 2013.

LADSON, BILLINGS GLÓRIA. PARA ALÉM DE UMA EDUCAÇÃO MULTICULTURAL: TEORIA RACIAL CRÍTICA, PEDAGOGIA CULTURALMENTE RELEVANTE E FORMAÇÃO DOCENTE (entrevista com a professora Gloria Ladson-Billings). In: *Educação & Sociedade*, ano XXIII, no 79, agosto/2002.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

BRASIL. 100 anos de Bibliografia sobre o negro no Brasil. Brasília: Fundação Cultural Palmares/Ministério da cultura, 2000ª.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: História e Geografia*. Secretaria de Educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2000b.

_____. *LEI 10.639 de 9 de Janeiro de 2003*. D.O.U. de 10 de janeiro de 2003.

_____. *Diretrizes Curriculares Nacionais para educação das Relações Étnico-Raciais e para ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*. Brasília: MEC, 2004.

Capítulo 3



10.37423/260110570

INFÂNCIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO CONTINUADA: IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORAS

Glauciane Borges e Silva

*Secretaria Municipal de Educação de Porto
Velho*



RESUMO

O presente artigo discute as relações entre infâncias digitais e formação continuada de professoras, analisando as implicações desse processo para o desenvolvimento profissional docente e para a prática pedagógica no contexto da educação básica. Parte-se do entendimento de que as experiências infantis contemporâneas estão profundamente marcadas pela cultura digital, o que exige das professoras novas competências pedagógicas, éticas e tecnológicas. Metodologicamente, trata-se de um estudo de natureza qualitativa, fundamentado em revisão bibliográfica de fontes científicas originais, prioritariamente em língua portuguesa. Os resultados da análise indicam que a formação continuada orientada pela cultura digital favorece práticas pedagógicas mais contextualizadas, reflexivas e alinhadas às experiências das crianças, contribuindo para a ressignificação do trabalho docente. Conclui-se que investir em processos formativos permanentes é condição essencial para que as professoras possam atuar de forma crítica e pedagógica diante das infâncias digitais.

Palavras-chave: Infâncias digitais. Formação continuada. Desenvolvimento profissional docente. Prática pedagógica.

INTRODUÇÃO

As transformações sociais, culturais e tecnológicas ocorridas nas últimas décadas têm impactado significativamente os modos de ser criança e de viver a infância.

No contexto contemporâneo, marcado pela intensificação do uso de tecnologias digitais, emerge o conceito de infâncias digitais, compreendido como o conjunto de experiências infantis mediadas por dispositivos tecnológicos, plataformas digitais e redes de comunicação. Essas experiências passam a integrar o cotidiano das “crianças desde os primeiros anos de vida, influenciando processos de socialização, aprendizagem, linguagem e construção de sentidos” (Buckingham, 2010, p. 38).

No campo educacional, a presença das infâncias digitais impõe novos desafios à escola e, de modo particular, às professoras, que se veem diante da necessidade de compreender as linguagens, práticas culturais e formas de interação que atravessam o universo infantil contemporâneo. Conforme destaca Kenski (2012, p. 44), a “tecnologia não é apenas um recurso instrumental, mas um elemento estruturante das práticas sociais, o que exige mudanças profundas nas concepções pedagógicas e nos processos formativos docentes”.

Nesse cenário, a formação continuada assume centralidade como estratégia para o desenvolvimento profissional das professoras, possibilitando a atualização de saberes, a reflexão crítica sobre a prática e a construção de competências pedagógicas compatíveis com as demandas da cultura digital.

No entanto, observa-se que “muitos processos formativos ainda se apresentam de forma fragmentada, tecnicista ou dissociada das realidades escolares, o que limita sua efetividade frente aos desafios impostos pelas infâncias digitais” (Imbernón, 2011, p. 65).

Diante desse contexto, problematiza-se: de que maneira a formação continuada de professoras pode contribuir para o desenvolvimento profissional docente e para a ressignificação da prática pedagógica frente às infâncias digitais? Parte-se do pressuposto de que compreender as infâncias contemporâneas e integrar criticamente as tecnologias digitais ao fazer pedagógico requer processos formativos contínuos, contextualizados e reflexivos.

O objetivo geral deste artigo é analisar as implicações das infâncias digitais para a formação continuada de professoras, considerando seus efeitos no desenvolvimento profissional e na prática pedagógica. Como objetivos específicos, busca-se: compreender o conceito de infâncias digitais e suas

repercussões no contexto educacional; discutir a formação continuada como dimensão constitutiva do desenvolvimento profissional docente; e analisar os impactos da formação continuada orientada pela cultura digital na prática pedagógica das professoras.

Diante do contexto, os diálogos referendam a revisão bibliográfica acerca do objeto temático com abordagem qualitativa e objetivo exploratório-descritivo a partir de autores que discutem e revelam a importância da temática no universo da pesquisa científica.

INFÂNCIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

O conceito de infâncias digitais insere-se no campo dos estudos da infância e da cultura digital, reconhecendo a criança como sujeito histórico, social e cultural, que constrói sentidos e significados a partir das interações que estabelece com o mundo, inclusive por meio das tecnologias digitais. Essa compreensão rompe com perspectivas biologizantes ou universalizantes da infância, ao reconhecer que as experiências infantis são socialmente produzidas e atravessadas por contextos históricos específicos.

Nessa direção, Sarmiento (2013, p. 18) afirma que “as infâncias são construções sociais, plurais e historicamente situadas”, sendo influenciadas por fatores culturais, econômicos, políticos e, contemporaneamente, tecnológicos.

No cenário atual, marcado pela centralidade das mídias digitais, as crianças vivenciam processos de socialização mediados por dispositivos tecnológicos desde muito cedo, interagindo com jogos eletrônicos, vídeos sob demanda, aplicativos educacionais, redes sociais e dispositivos móveis.

Tais interações favorecem o desenvolvimento de formas próprias de linguagem, pensamento, imaginação e expressão, que se articulam às práticas culturais da infância contemporânea. Para Fantin (2011, p. 29), “as mídias fazem parte do universo simbólico das crianças e influenciam seus modos de aprender, brincar e se relacionar”, o que evidencia a necessidade de compreendê-las como elementos constitutivos da cultura infantil, e não como fatores externos ao processo educativo.

Nesse sentido, as experiências digitais não devem ser analisadas exclusivamente a partir de discursos moralizantes ou de risco, frequentemente associados ao uso excessivo de tecnologias, mas compreendidas como práticas culturais que produzem aprendizagens, identidades e modos de participação social.

De acordo com Belloni (2012, p. 56) “as crianças aprendem com e pelas mídias, desenvolvendo competências comunicacionais e cognitivas específicas”, o que impacta diretamente os processos de aprendizagem e a relação das crianças com o conhecimento escolar. De modo semelhante, Prensky (2010, p. 67) ressalta que a imersão em ambientes digitais favorece o desenvolvimento de habilidades ligadas à rapidez na tomada de decisões, à multimodalidade e à interação em rede.

Para a escola, esse contexto impõe desafios significativos, exigindo a superação de práticas pedagógicas centradas exclusivamente na transmissão de conteúdos descontextualizados das vivências infantis. Torna-se necessário adotar metodologias que dialoguem com as experiências digitais das crianças, integrando-as de forma crítica e intencional ao currículo.

Conforme argumenta Pretto (2013, p. 41), “a escola precisa reconhecer as tecnologias como parte da cultura e não apenas como ferramentas didáticas”, o que implica repensar tempos, espaços e formas de ensinar e aprender.

Dessa forma, a atuação docente frente às infâncias digitais requer a articulação entre intencionalidade pedagógica, mediação crítica e compreensão das tecnologias como ferramentas culturais e simbólicas.

O professor deixa de ser mero transmissor de conteúdos para assumir o papel de mediador do conhecimento, promovendo situações de aprendizagem que valorizem a participação ativa das crianças, o pensamento crítico e a construção coletiva de saberes. Tal perspectiva reforça a necessidade de uma formação docente que possibilite compreender as infâncias digitais em sua complexidade, reconhecendo-as como parte indissociável da educação contemporânea.

FORMAÇÃO CONTINUADA E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

A formação continuada constitui-se como um processo permanente de aprendizagem ao longo da carreira docente, articulando saberes teóricos, práticos e experienciais, e configurando-se como elemento central do desenvolvimento profissional.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento docente não se restringe à atualização técnica ou à aquisição de novos métodos, mas envolve dimensões mais amplas relacionadas à identidade profissional, à reflexão crítica sobre a prática e ao compromisso ético com a transformação da realidade educacional.

Conforme destaca Imbernón, o desenvolvimento profissional docente “não se reduz à aquisição de novas técnicas, mas envolve a construção da identidade profissional, a reflexão sobre a prática e o compromisso com a transformação da realidade educacional” (Imbernón, 2011, p. 48), evidenciando o caráter formativo, crítico e processual da formação continuada.

No contexto das infâncias digitais, a formação continuada assume contornos ainda mais complexos, uma vez que as professoras precisam compreender as profundas mudanças nos modos de aprender, ensinar e interagir com o conhecimento. As crianças, imersas em ambientes digitais desde a primeira infância, desenvolvem linguagens, formas de comunicação e modos de aprender que desafiam práticas pedagógicas tradicionais.

Assim, a formação continuada deve possibilitar às professoras o desenvolvimento de competências digitais que não se limitem ao domínio técnico, mas que contemplem uma compreensão crítica e pedagógica das tecnologias, integrando-as de forma significativa ao currículo e às práticas educativas.

Nessa direção, Nóvoa enfatiza que a “formação docente precisa estar ancorada na escola, no trabalho coletivo e na análise das práticas, favorecendo processos formativos contextualizados e significativos” (Nóvoa, 2017, p. 112). Tal concepção reforça a ideia de que a formação continuada deve partir das realidades concretas vivenciadas pelas professoras, promovendo espaços de reflexão coletiva, investigação da prática e construção compartilhada de saberes, especialmente frente aos desafios impostos pelas infâncias digitais.

Estudos desenvolvidos no contexto nacional indicam que programas de formação continuada que integram as tecnologias digitais de forma reflexiva e pedagógica contribuem significativamente para a ampliação do repertório didático das professoras e para o fortalecimento de práticas inovadoras.

Segundo Kenski (2012, p. 89), “programas de formação continuada que integram tecnologias digitais de forma reflexiva contribuem para a ampliação do repertório pedagógico das professoras e para o fortalecimento de práticas inovadoras”, evidenciando que o uso consciente das tecnologias pode potencializar processos de ensino e aprendizagem quando articulado a objetivos pedagógicos claros.

Entretanto, a literatura também aponta limites e fragilidades nos processos formativos quando estes se restringem ao ensino instrumental do uso de ferramentas digitais, desconsiderando a dimensão pedagógica e as especificidades das infâncias contemporâneas. Quando dissociada da prática

educativa e da reflexão crítica, a formação continuada tende a produzir resultados pouco efetivos, não promovendo mudanças significativas no cotidiano escolar.

Dessa forma, reforça-se a necessidade de uma formação continuada que articule teoria, prática e contexto, possibilitando às professoras compreenderem as infâncias digitais em sua complexidade e ressignificarem sua atuação pedagógica de maneira crítica, ética e socialmente comprometida.

IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DAS PROFESSORAS

A formação continuada orientada pelas demandas das infâncias digitais impacta diretamente a prática pedagógica, promovendo mudanças significativas nas formas de planejamento, mediação e avaliação das aprendizagens.

Ao reconhecer que as crianças constroem conhecimentos por meio de interações mediadas por tecnologias, as professoras passam a reorganizar o planejamento pedagógico, incorporando recursos digitais de maneira articulada aos objetivos educacionais. Esse movimento possibilita a construção de propostas pedagógicas mais contextualizadas, que dialogam com as experiências culturais e digitais vivenciadas pelas crianças em seu cotidiano.

Professoras que participam de processos formativos contínuos tendem a integrar as tecnologias digitais de forma mais crítica, consciente e intencional, superando o uso meramente instrumental desses recursos.

As tecnologias passam a ser compreendidas como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a participação ativa dos estudantes, o trabalho colaborativo e o protagonismo infantil. Conforme destaca Belloni, o uso pedagógico das mídias digitais deve estar associado a uma intencionalidade educativa clara, que promova aprendizagens significativas e o desenvolvimento da autonomia dos alunos (Belloni, 2012, p. 63).

Nesse contexto, a prática pedagógica passa a valorizar metodologias ativas, projetos interdisciplinares e estratégias que consideram as múltiplas linguagens presentes no universo digital, como imagens, vídeos, sons e hipertextos. Tais metodologias favorecem a construção coletiva do conhecimento e estimulam o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

Segundo Moran (2015, p. 41), “o uso pedagógico das tecnologias amplia as possibilidades de aprendizagem, desde que esteja associado a objetivos claros e a uma mediação docente consciente”, evidenciando que a tecnologia, por si só, não garante inovação pedagógica.

A formação continuada também contribui para a ampliação das práticas avaliativas, incentivando a adoção de processos de avaliação formativa e diagnóstica, que considerem os diferentes ritmos, linguagens e formas de expressão das crianças.

Ao utilizar recursos digitais, as professoras podem acompanhar de maneira mais sistemática o desenvolvimento das aprendizagens, registrando processos, produções e interações, o que favorece uma avaliação mais processual e inclusiva. Essa perspectiva rompe com modelos tradicionais de avaliação centrados apenas em resultados finais e padronizados.

Outro impacto relevante da formação continuada refere-se à ressignificação do papel docente. As professoras deixam de ocupar exclusivamente a posição de transmissoras de conteúdos para atuarem como mediadoras, orientadoras e pesquisadoras de sua própria prática.

Essa mudança implica uma postura investigativa, na qual o professor observa, analisa e reflete sobre as interações das crianças com as tecnologias, ajustando suas intervenções pedagógicas de acordo com as necessidades e potencialidades do grupo. Para Nóvoa, essa postura reflexiva é fundamental para o fortalecimento da identidade profissional docente (Nóvoa, 2017, p. 118).

Além disso, a formação continuada favorece a construção de ambientes educativos mais dialógicos, colaborativos e inclusivos, nos quais as experiências das infâncias digitais são valorizadas como ponto de partida para o processo educativo. Ao reconhecer as crianças como sujeitos ativos e produtores de cultura, a prática pedagógica passa a promover espaços de escuta, participação e coautoria, fortalecendo vínculos e ampliando as possibilidades de aprendizagem significativa.

Por fim, destaca-se que os impactos da formação continuada na prática pedagógica não ocorrem de forma imediata ou homogênea, mas resultam de processos formativos contínuos, contextualizados e articulados às realidades escolares.

Assim, a consolidação de práticas pedagógicas alinhadas às infâncias digitais exige investimento institucional, políticas públicas consistentes e o reconhecimento da formação continuada como direito

e necessidade profissional das professoras, contribuindo para uma educação comprometida com as demandas da contemporaneidade e com o desenvolvimento integral das crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada evidencia que as infâncias digitais constituem um fenômeno central da contemporaneidade, com profundas implicações para a educação e para o trabalho docente. Diante desse cenário, a formação continuada de professoras emerge como elemento indispensável para o desenvolvimento profissional e para a transformação da prática pedagógica.

Conclui-se que processos formativos contínuos, contextualizados e reflexivos possibilitam às professoras compreenderem as especificidades das infâncias digitais, desenvolverem competências pedagógicas e tecnológicas e atuarem de forma crítica e intencional no uso das tecnologias.

Assim, investir em políticas e práticas de formação continuada que dialoguem com a cultura digital é condição essencial para a construção de uma educação comprometida com as demandas do presente e com a formação integral das crianças.

REFERÊNCIAS

- BELLONI, Maria Luiza. O que é mídia-educação. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- BUCKINGHAM, David. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/13082>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- FANTIN, Monica. Crianças, mídias e aprendizagem: desafios para a educação na cultura digital. *Revista Educação & Sociedade*, Campinas, v. 32, n. 117, p. 27-44, jan./mar. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/3n6Zz7vZgBzRj4mXzT9L6xq/>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 35, n. 129, p. 33-54, out./dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/Y9vB9pPqgTzv5P6kH9xJxQF/>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- IMBERNÓN, Francisco. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.
- MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21. ed. Campinas: Papirus, 2015.
- NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 109-130, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/68503>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- PRENSKY, Marc. Não me atrapalhe, mãe: eu estou aprendendo. São Paulo: Phorte, 2010.
- PRETTO, Nelson De Luca. Redes digitais e educação: desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA, 2013.
- SARMENTO, Manuel Jacinto. Sociologia da infância: correntes e confluências. Petrópolis: Vozes, 2013.

Capítulo 4



10.37423/260210687

NEUROPLASTICIDADE NA ESCOLA: O PAPEL DAS DISCIPLINAS ELETIVAS NA REORGANIZAÇÃO NEURAL DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Vinícius de Freitas Romeiro

Universidade Federal do Pampa



1 INTRODUÇÃO

A plasticidade cerebral é a capacidade do sistema nervoso de se adaptar e modificar sua estrutura e função em resposta às experiências, aprendizado e mudanças ambientais. Essa propriedade permite que o cérebro e o sistema nervoso sejam maleáveis e se reorganizem ao longo da vida (FERRARI et al., 2001).

Segundo Cosenza e Guerra (2011), a plasticidade cerebral desempenha um papel crucial na educação básica, pois é durante os primeiros anos de vida que ocorrem mudanças significativas no cérebro e no desenvolvimento cognitivo das crianças. Nesse período, o cérebro é altamente plástico e suscetível às influências ambientais, como estímulos sensoriais, experiências e aprendizado.

Nesse contexto, a escola assume papel central como espaço de mediação entre o sujeito e o conhecimento, sendo responsável por oferecer experiências que favoreçam a formação de redes neurais estáveis e funcionais. Ambientes educacionais enriquecidos, caracterizados pela diversidade de estímulos, interação social e desafios cognitivos, potencializam processos de aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento integral do estudante.

A eficácia das disciplinas eletivas em potencializar a plasticidade cerebral reside na convergência entre a autonomia do estudante e a riqueza de estímulos sensoriais. Ao permitir que o aluno escolha sua trilha de aprendizagem, como na eletiva “Olha o Passarinho”, promove-se um engajamento emocional que atua como gatilho para a liberação de neurotransmissores facilitadores da aprendizagem. Essa personalização da ementa transforma o ambiente escolar em um cenário de enriquecimento ambiental, onde a curiosidade natural do jovem impulsiona a reorganização de circuitos neurais e a consolidação de memórias de longo prazo. Assim, a prática pedagógica deixa de ser uma mera transmissão de dados para se tornar um agente ativo na construção da estrutura e da função do sistema nervoso em desenvolvimento.

Tendo em vista essa perspectiva, é mister que família, escola e educadores exerçam seu importante papel no processo de ensino e aprendizagem. Considerando que a atuação docente desencadeia respostas neurológicas na mente do aluno, influenciando diretamente sua aprendizagem, torna-se fundamental compreender o ensino como um processo intencional de estimulação cognitiva,

emocional e social, capaz de promover o desenvolvimento pleno do estudante e a formação de novas conexões neurais.

Com a implementação da Educação em Tempo Integral, surgiram ofertas de novos componentes curriculares que ampliaram as possibilidades de integrar a neurociência da aprendizagem às práticas pedagógicas. Destaca-se a Parte Diversificada do Currículo, que busca complementar e enriquecer o currículo convencional atrelado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essas metodologias apresentam propostas intencionais voltadas ao desenvolvimento de competências diversas, articulando conteúdos acadêmicos com vivências significativas (ESPÍRITO SANTO, 2021).

Essa abordagem permite que o componente curricular se constitua como espaço propício ao desenvolvimento do educando, favorecendo a apropriação do conhecimento de forma contextualizada. A partir da interdisciplinaridade e de atividades práticas, os estudantes são estimulados a participar ativamente do processo educativo, assumindo papel protagonista na construção do próprio conhecimento.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo associar conhecimentos da neurociência às práticas educativas desenvolvidas na disciplina eletiva “Olha o Passarinho”, promovendo reflexões acerca da efetividade dessa estratégia para potencializar a plasticidade cerebral e favorecer aprendizagens significativas no Ensino Fundamental.

2 MÉTODOS

A escola escolhida para o desenvolvimento deste trabalho está situada na região sul do Estado do Espírito Santo, pertencente à Superintendência Regional de Ensino de Guaçuí. A escola está inserida em uma região periférica, entretanto, atende alunos de toda a cidade, mesmo aqueles de bairros ou distritos rurais.

As práticas educativas foram baseadas em um modelo de aprendizagem ativa conhecido como 5 E's (Engage, Explore, Explain, Elaborate/Extend e Evaluate), que tem como premissa a investigação em uma abordagem que enfatiza o papel do aluno no processo de aprendizagem (STOJANOVSKA, 2023). O professor atua como moderador no processo, auxiliando os alunos a construir seu conhecimento por meio de aprendizagem focada, pesquisa e discussão.

A aplicação ocorreu no primeiro trimestre regular de 2023 (entre fevereiro e maio) para uma turma multisseriada do Ensino Fundamental II, composta por 33 estudantes, sendo eles 11 do 6º ano, 5 do 7º ano, 9 do 8º ano e 8 do 9º ano. É importante ressaltar que para as disciplinas eletivas da escola são destinadas duas aulas seguidas (totalizando 100 minutos) por semana.

Do ponto de vista metodológico, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, uma vez que buscou compreender os efeitos das práticas pedagógicas sobre o engajamento e o processo de aprendizagem dos estudantes, sem a pretensão de quantificar resultados, mas de analisá-los a partir da observação sistemática e da interpretação do contexto educacional.

A coleta de dados ocorreu de forma indireta, por meio da observação participante durante o desenvolvimento das atividades, do registro das interações em sala de aula, da análise das produções dos estudantes (artísticas, fotográficas e escritas) e dos feedbacks espontâneos apresentados ao longo do trimestre. Esses elementos possibilitaram identificar indícios de engajamento, autonomia, interesse e apropriação conceitual.

A escolha da disciplina eletiva “Olha o Passarinho” como campo de investigação justifica-se por seu caráter interdisciplinar e por favorecer práticas que envolvem estímulos sensoriais, emocionais e cognitivos, aspectos diretamente relacionados aos processos de neuroplasticidade. A metodologia adotada foi planejada de forma intencional, buscando alinhar objetivos pedagógicos às evidências da neurociência da aprendizagem.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao longo da disciplina Eletiva foram desenvolvidas 5 aulas teóricas, 2 atividades de campo, 2 aulas de produção artística e 1 concurso de fotografia. Essa diversidade metodológica proporcionou múltiplas formas de interação com o conteúdo, favorecendo diferentes canais sensoriais e cognitivos. A alternância entre momentos expositivos, experiências práticas, expressão artística e produção autoral ampliou as possibilidades de aprendizagem, criando um ambiente educacional enriquecido — condição amplamente reconhecida pela neurociência como promotora da plasticidade cerebral, uma vez que experiências variadas estimulam a formação e reorganização de circuitos neurais.

As aulas teóricas seguiram uma abordagem que consistia em iniciar o primeiro momento da aula, mesmo antes de projetar os slides, com um diálogo ou alguma dinâmica que levasse o aluno a refletir sobre o tema em questão, sendo essa a primeira etapa da metodologia dos 5E's (Engage), que evidenciou ser eficaz no engajamento da turma. Por exemplo, na aula sobre a "Ecologia das Aves de Alegre" foram levantados os grandes problemas causados pela ausência das aves em um ecossistema e as eventuais causas dessa situação. Conforme o professor foi explorando os questionamentos durante a discussão proposta, os alunos refletiram, fizeram novos questionamentos e levantaram hipóteses que foram fundamentais para desenvolver a etapa Explore da metodologia, que consistia na maioria das vezes, em realizar uma pesquisa na internet ou em livros sobre informações mais envolventes da temática.

Esse momento inicial de problematização mostrou-se essencial para ativar conhecimentos prévios e despertar a curiosidade dos estudantes, funcionando como um gatilho emocional e cognitivo. Do ponto de vista neuroeducacional, tal estratégia favorece a ativação de redes neurais já existentes, facilitando a incorporação de novos conteúdos e fortalecendo conexões sinápticas associadas à atenção e à memória.

Segundo Bruner (1973), colocar em debates as pautas pré-dispostas a influenciar o desejo de saber são de suma importância para o aprendizado, que podem ser potencializadas ao incluir fatos culturais, motivacionais e pessoais. E esses debates que são utilizados como ponto de partida da aula são fundamentais para construção de conexões neurais, tendo em vista que o conhecimento pode ser ampliado a partir do conhecimento que os alunos já possuem.

Observou-se que, ao serem estimulados a opinar e levantar hipóteses, os estudantes passaram gradativamente a assumir uma postura mais ativa, demonstrando maior segurança ao se expressar e maior envolvimento com as atividades propostas. Esse protagonismo estudantil evidencia um deslocamento do modelo tradicional de ensino para uma aprendizagem mais significativa, na qual o aluno se torna agente do próprio processo formativo.

Na etapa Explain das aulas teóricas utilizamos projetor e slides (Apêndice A) para consolidar e explicar o que aprenderam nas etapas antecessoras. Essa etapa permite que o professor aborde assuntos relevantes não explorados pelos alunos. Obtivemos feedback positivo em relação a essa etapa. Alguns alunos manifestaram elogios e pedidos para que continuássemos a desenvolver slides bonitos e atrativos. É provável que essa resposta positiva dos alunos tenha sido estimulada pelas imagens de

situações do cotidiano que foram apresentadas durante as atividades. A utilização de imagens contextualizadas com o cotidiano e o ambiente dos alunos, configura-se em um estímulo para o cérebro, evocando lembranças, emoções e vivências, o que facilita a consolidação da apropriação do conhecimento.

Além disso, o uso de recursos visuais associados à realidade local contribuiu para estabelecer vínculos afetivos com o conteúdo, fortalecendo o engajamento emocional. Estudos em neurociência indicam que emoções positivas durante o processo de aprendizagem potencializam a liberação de neurotransmissores como a dopamina, favorecendo a consolidação da memória de longo prazo e ampliando a motivação intrínseca.

Seguimos na etapa Elaborate de cada aula teórica com uma rotina de trabalho desenvolvendo atividades mais complexas como projetos de pesquisa, simulações, debates e resolução de problemas. E por fim, a avaliação da etapa Evaluate ficou interligada à etapa Elaborate.

As atividades de campo permitiram que os estudantes observassem diretamente o objeto de estudo em seu ambiente natural, promovendo uma aprendizagem experiencial. Durante essas saídas, foi possível perceber aumento significativo do interesse, da cooperação entre colegas e da capacidade de observação, elementos que reforçam a aprendizagem contextualizada. A vivência prática contribuiu para integrar teoria e realidade, fortalecendo a compreensão dos conteúdos e ampliando a percepção ambiental dos educandos.

As aulas de produção artística e o concurso de fotografia desempenharam papel fundamental ao estimular a criatividade, a sensibilidade estética e a expressão individual. Essas atividades favoreceram diferentes formas de linguagem e possibilitaram que os alunos elaborassem o conhecimento de maneira autoral. A produção de imagens e obras artísticas funcionou como instrumento de ressignificação do conteúdo, permitindo que cada estudante construísse sua própria narrativa sobre a temática abordada.

Do ponto de vista da neuroplasticidade, tais práticas ampliam a ativação de múltiplas áreas cerebrais, integrando processos cognitivos, emocionais e motores. A autonomia envolvida na criação artística e na escolha das fotografias fortaleceu o sentimento de pertencimento e valorização pessoal, fatores que contribuem para um ambiente educacional mais favorável ao aprendizado.

De modo geral, observou-se que a disciplina eletiva promoveu um espaço de aprendizagem mais flexível, dinâmico e significativo. A combinação entre metodologia ativa, diversidade de estratégias pedagógicas e protagonismo estudantil revelou-se eficiente para estimular a reorganização neural, evidenciada pelo aumento do engajamento, da participação e da capacidade reflexiva dos alunos ao longo do trimestre.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As disciplinas eletivas oferecem uma gama de oportunidades que promovem experiências memoráveis aos alunos, pois permitem ao educador personalizar a ementa de acordo com os interesses dos educandos. Além disso, possibilitam o desenvolvimento de habilidades específicas não contempladas no currículo regular, ampliando repertórios culturais, sociais e cognitivos.

Os resultados evidenciam que a diversificação das práticas pedagógicas, aliada à autonomia de escolha da disciplina eletiva, contribuiu significativamente para o engajamento dos estudantes e para a construção de aprendizagens contextualizadas. A combinação entre aulas teóricas, atividades de campo, produção artística e expressão autoral favoreceu múltiplas formas de interação com o conhecimento, estimulando processos cognitivos, emocionais e motores.

Sob a perspectiva da neuroplasticidade, tais experiências configuram-se como estímulos relevantes para a reorganização neural, uma vez que envolvem curiosidade, afetividade, movimento e significado. O protagonismo estudantil observado ao longo da disciplina reforça a importância de metodologias ativas como estratégias capazes de fortalecer conexões sinápticas e promover maior participação no processo educativo.

Conclui-se que as disciplinas eletivas representam espaços pedagógicos potentes para a promoção da aprendizagem significativa, ao integrarem conteúdos curriculares com vivências concretas e interesses dos alunos. A intencionalidade pedagógica, associada à variedade de estímulos e à valorização da autonomia discente, mostrou-se fundamental para gerar impactos positivos na formação integral dos estudantes.

Por fim, destaca-se a relevância de ampliar iniciativas semelhantes no contexto escolar, fortalecendo práticas que dialoguem com os princípios da neurociência e contribuam para a construção de ambientes educacionais mais humanos, dinâmicos e responsivos às necessidades dos educandos.

REFERÊNCIAS

BRUNER, J. S. Uma nova teoria de aprendizagem. 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1973.

COSENZA, R.; GUERRA, L. Neurociência e educação. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado da Educação. Educação em tempo integral no Espírito Santo: história, conceitos e metodologias. 1. ed. Vitória, 2021.

FERRARI, E. A; TOYODA, M. S. S.; FALEIROS, L. Plasticidade neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais. Psicologia: teoria e pesquisa, v. 17, p. 187-194, 2001.

STOJANOVSKA, M.; RUSEVSKA, K.; BARANDOVSKI, L.; TOFILOVSKA, S.;

PETRUŠEVSKI, V. M. 5E model activities in ethnically diverse classrooms. Chemistry in Action! v. 122, p. 30-40, 2023.

Capítulo 5



10.37423/260210690

A BIODIVERSIDADE NO CURRÍCULO CAPIXABA: ANÁLISES, REFLEXÕES E PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Vinícius de Freitas Romeiro

*Universidade Federal do Pampa, Campus
São Gabriel*



RESUMO

No Brasil, desafios como degradação ambiental e caça ilegal reforçam a importância da educação na preservação. Este estudo analisou a abordagem da biodiversidade na BNCC e no Currículo Básico capixaba com o objetivo de identificar lacunas nos currículos e propor soluções com base em evidências coletadas. A metodologia combinou análise documental qualitativa com análise de similitude, identificando 58 citações organizadas em 14 códigos e seis categorias temáticas, como conservação, impactos ambientais e estratégias educativas. Os resultados revelaram que, embora presente nos documentos, a biodiversidade é tratada de forma superficial, com lacunas significativas: falta de integração com práticas pedagógicas aplicáveis, predominância de visões antropocêntricas e ausência de diretrizes para utilização de espaços não formais de ensino. Como contraponto, a experiência prática da disciplina eletiva "Olha o Passarinho!" (com atividades teóricas, práticas e de campo) demonstrou o potencial de metodologias ativas, servindo de base para uma proposta de sequência didática aprimorada. Conclui-se que os currículos necessitam de melhorias substantivas, incluindo: (1) articulação clara entre teoria e prática pedagógica; (2) valorização de espaços não formais; e (3) abordagens interdisciplinares que promovam uma educação ambiental crítica. Essas mudanças são essenciais para engajar efetivamente os estudantes nos desafios contemporâneos de conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Currículo Escolar, Disciplina Eletiva, Espaços Não Formais, Educação Ambiental Crítica.

INTRODUÇÃO

A interação entre o *Homo sapiens* Linnaeus, 1758 e o meio ambiente tem sido um processo complexo e dinâmico. Ao longo de sua trajetória, os humanos passaram por diferentes estágios de interação com o ambiente ao seu redor (Carvalho, 2012). Nos últimos milênios, o crescimento e a dispersão das populações humanas tiveram uma influência significativa sobre quase todas as formas de vida do planeta. Por exemplo, o aumento da tecnologia tem tornado possível a exploração e reavaliação mais fácil dos recursos naturais (Burchett, 2016). Embora essa dinâmica aparentemente tenha trazido benefícios imediatos para nossa espécie, há preocupações crescentes de que estejamos comprometendo irreversivelmente os serviços ecossistêmicos que são vitais para o futuro da biodiversidade (Burchett, 2016). A perda da biodiversidade emerge como uma das ameaças mais prementes para o nosso planeta, à medida que testemunhamos os efeitos da fragmentação dos habitats continentais e da perda de diversidade (Quammen, 1997). As atividades humanas estão provocando transformações significativas e potencialmente destrutivas nos ecossistemas, que a longo prazo podem colocar em risco a sustentabilidade e o bem-estar das futuras gerações (Arraes et al., 2012; Fischlin et al., 2009; Pereira & Curi, 2012).

Com sua exuberante biodiversidade, o Brasil se destaca como um dos países mais ricos em fauna e flora do mundo. O país abriga uma vasta diversidade de plantas, além de uma notável variedade de primatas, anfíbios, peixes de água doce e insetos. A avifauna do Brasil também se destaca, com um total de 1.971 espécies. O país ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de endemismo de aves, com 293 espécies que só podem ser encontradas em território nacional (Pacheco et al., 2021). Essa singularidade ressalta a importância da fauna brasileira.

A existência de uma diversidade tão grande nos impõe a responsabilidade de proteger as espécies, mas, acima de tudo, de salvaguardar os ecossistemas naturais e os processos biológicos que sustentam a vida no planeta. No entanto, várias espécies estão em algum nível de ameaça de extinção, um risco que em grande parte dos casos é resultado de ações humanas como a perda de habitats, a caça, o comércio ilegal e mudanças climáticas (Lewinsohn & Prado, 2002). Esse cenário é reflexo das profundas contradições presentes em nossa realidade social, conforme descrito na síntese abaixo:

A sociedade brasileira é uma sociedade autoritária, sociedade violenta, possui uma economia predatória de recursos humanos e naturais, convivendo com naturalidade com a injustiça, a desigualdade, a ausência de liberdade e com os espantosos índices das várias formas institucionalizadas – formais e informais – de extermínio físico e psíquico e de exclusão social, política e cultural (Chauí, 1993, p. 51-52).

Segundo Chauí (1993), a sociedade brasileira é historicamente marcada por problemas de ordem socioambiental, tais como a desigualdade estrutural e a ênfase excessiva no desenvolvimento econômico, que explora os recursos naturais e sociais de forma desenfreada. Essa autora também criticou a conferência Eco-92¹ afirmando que foi uma abordagem superficial dos problemas globais relacionados ao meio ambiente. Ela argumentou que eram rasos os motivos do desenvolvimento sustentável proposto, e que a sustentabilidade autêntica só seria alcançada por meio de mudanças radicais no sistema social e econômico, e não apenas por meio de medidas reabilitadoras oferecidas nas políticas autoritárias dos governantes. Porém, para Leff (2011) a questão ambiental e a interdisciplinaridade emergem no final do século XX como um sintoma da crise da civilização, que se manifesta pela fragmentação do conhecimento e pela degradação do ambiente, impulsionadas pela racionalidade da ciência moderna e pela mercantilização do mundo.

Os desafios ambientais frequentemente se manifestam em escalas locais, onde os residentes locais desempenham papéis duplos, tanto agentes causadores quanto vítimas desses problemas. São essas comunidades que possuem a capacidade mais íntima de diagnosticar a situação, dado que enfrentam diariamente os desafios ambientais em questão. Como principais afetados, eles têm um interesse substancial em buscar soluções eficazes para essas pautas (Czapski, 1998; Marcatto, 2002).

Mas como inspirar o senso comum de responsabilidade em conservar um dos mais ricos patrimônios naturais do mundo? Como sensibilizá-los que o futuro dos seus descendentes depende de como interagimos hoje com o ambiente?

Os principais planos de ações e estratégias para conservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável (como o Caring for Earth, Global Diversity Strategy, Convention on Biological Diversity, Agenda 21) têm ressaltado cada vez mais a importância da educação como um pilar fundamental na luta para deter a perda da biodiversidade (Willison, 2003).

Biodiversidade ou diversidade biológica é um conceito complexo, que não há uma medida unificada para sua definição (Gaston & Spicer, 2013). Esse termo emergiu como um importante discurso em resposta à crescente devastação ambiental e da ameaça iminente à diversidade ecológica (M. G. de

¹ A Eco-92 ou Rio-92 (Cúpula da Terra: a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), ocorreu no Rio de Janeiro em 1992 e reuniu delegações oficiais de 178 países nas dependências do Rio centro (Czapski, 1998).

Almeida, 2008). Entretanto, para os propósitos deste trabalho, adotou-se como referência a definição descrita no artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica, que estabelece o seguinte:

Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (Brasil, 2000, p. 9).

O tema da biodiversidade destaca-se por seu amplo potencial pedagógico, em grande parte devido à sua natureza polissêmica, que abrange diversos aspectos, tais como os âmbitos evolutivo, biológico-ecológico, conservacionista e cultural-político-econômico (Orozco Marín, 2017). Além disso, a biodiversidade é reconhecida como um tema integrador que possibilita a análise de questões fundamentais relacionadas à vida, permitindo o desenvolvimento de uma visão crítica sobre nossa existência e nossas interações com o ambiente. É importante destacar que a biodiversidade transcende os limites da comunidade científica, sendo relevante em várias esferas da sociedade. Ela suscita discussões que abrangem questões sociais, culturais, econômicas, políticas e éticas, influenciando diretamente a vida dos cidadãos (Grandi, 2017).

Internalizar o espírito de agremiação de ideias de ordem biocêntrica é um processo importante para construção de uma identidade capaz de encarar os problemas ecológicos. Isso exige uma formação educacional que promova mudança de paradigma na vida pessoal, nas interações sociais, na produção de bens de consumo e, principalmente, na relação com a natureza (Junges, 2010). Para Sato e Carvalho (2009), essa formação de um sujeito a partir das relações sociais em torno das questões ambientais constitui um “Sujeito Ecológico”, que por definição, é uma identidade que se baseia em características e tendências que refletem ideais ecológicos. Esse sujeito representa um tipo ideal que personifica os dilemas sociais, éticos e estéticos gerados pela crise ambiental, promovendo uma sociedade emancipada socialmente e sustentável ambientalmente (Sato & Carvalho, 2009).

O sucesso no processo de vicissitudes do sujeito (no âmbito preservacionista) requer meios e diferentes ferramentas para dar cabo de decodificar melhor a realidade, partindo do pressuposto que a construção da percepção do Sujeito ecológico está intrinsecamente atrelada ao conjunto de experiências adquiridas em um contexto sócio-histórico (Sato & Carvalho, 2009). O discurso e as análises provenientes dele podem ser ferramentas com grande potencial de mediação da realidade, e por meio deste, é possível apresentar novas perspectivas críticas de caráter preservacionista (Martins et al., 2012).

Planos e estratégias globais de conservação reconhecem a Educação Ambiental (EA) como um pilar fundamental para conter a perda da biodiversidade (Willison, 2003). No entanto, o atual modelo de EA é frequentemente influenciado por discursos políticos, religiosos e econômicos, em detrimento do discurso científico (Martins et al., 2012). Dentro das discussões ecológicas, há críticas a essas influências. Junges (2010) exemplifica essa questão ao analisar o texto bíblico contido em Gênesis 1:28, cuja interpretação pode tanto justificar a exploração da natureza quanto reforçar a responsabilidade ambiental. Assim, a educação básica deve promover um discurso alinhado à ciência, respaldado por políticas públicas. Além disso, a educação ambiental enfrenta desafios diante de discursos políticos, econômicos e religiosos que influenciam sua implementação (Jacobi et al., 2009). A interpretação tradicional de textos religiosos pode reforçar a exploração da natureza, enquanto uma abordagem mais cuidadosa enfatiza a responsabilidade humana com o meio ambiente (Felipe, 2014). Assim, é essencial que o ensino ambiental promova um pensamento crítico e engajado, incentivando a ação e o envolvimento comunitário na conservação.

Para favorecer a superação dos vieses que permeiam a Educação Ambiental, é fundamental que o ensino transcenda a mera transmissão de informações e promova uma formação crítica e transformadora. Isso implica desenvolver nas futuras gerações a capacidade de questionar narrativas dominantes, discernir informações e engajar-se ativamente na construção de soluções ambientais. A escola, nesse contexto, assume um papel crucial como espaço de fomento ao debate e à reflexão, onde a ciência não é apenas transmitida, mas também construída coletivamente, permitindo que os estudantes se tornem agentes de mudança em suas comunidades. É necessário incutir um senso de responsabilidade nas crianças e jovens, que não apenas se traduz na compreensão teórica da ação, mas no próprio desejo e dotação de atuar diante da falta de conhecimento por meio de ações envolventes. Isso significa não apenas ensinar as crianças sobre a natureza e conscientizá-las dos problemas ambientais, mas também dar-lhes uma formação que contribua no desenvolvimento de habilidades e valores que possam impulsionar mudanças em suas próprias comunidades e na sociedade com um todo.

Para tanto, é importante que a EA esteja bem estruturada no Currículo do Espírito Santo para assegurar que esse conteúdo se concretize na educação de forma ampla e efetiva. Portanto, compreender suas nuances e o potencial de produções de prática de ensino torna-se imprescindível para um avanço social e educacional, tendo em vista que sua construção não seja neutra, pelo contrário, é sempre moldado com base em conflitos políticos, sociais, culturais e econômicos de cada época. O presente estudo

busca analisar criticamente a abordagem da biodiversidade em documentos curriculares oficiais, propondo estratégias pedagógicas para superar as lacunas identificadas nessa análise. O artigo estrutura-se em três eixos: (a) a fundamentação teórica sobre educação ambiental e currículo; (b) os resultados da análise documental, com foco nas lacunas identificadas; e (c) a proposição de uma sequência didática ancorada em evidências empíricas, seguida de reflexões sobre suas implicações pedagógicas.

Um Panorama da abordagem da Educação Ambiental na Educação básica

A crescente preocupação sobre os desafios ambientais e a necessidade de se buscar um modelo de desenvolvimento sustentável têm elevado o debate sobre o papel da educação na formação de cidadãos críticos e engajados com as questões socioambientais. Nesse contexto, a educação ambiental, e mais especificamente a educação para a biodiversidade, assume um papel central nos currículos escolares em âmbito global e nacional. No Brasil, documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelecem a importância de abordar a temática ambiental de forma transversal e integrada às diferentes áreas do conhecimento, buscando superar a visão fragmentada da ciência e promover a compreensão das interconexões entre os sistemas biológicos, sociais e culturais (BRASIL, 1997; 2018).

Apesar do reconhecimento normativo da importância da educação em biodiversidade, a efetivação dessa abordagem nos currículos estaduais e nas práticas pedagógicas ainda se apresenta como um desafio e um campo pouco explorado pela literatura acadêmica. Estudos pontuais, como os desenvolvidos nos Estados do Pará (Fonseca, 2007) e Rio Grande do Sul (Antunes & Uhmman, 2024) revelam uma tendência preocupante: a biodiversidade é frequentemente reduzida a uma perspectiva estritamente biológica nos materiais didáticos e propostas curriculares, negligenciando suas complexas inter-relações com fatores socioeconômicos, culturais e políticos, dimensões fundamentais para uma compreensão crítica da crise ambiental contemporânea.

O estudo de Fonseca (2007), realizado em escolas de Belém (PA), ilustra de forma contundente essa fragmentação. A pesquisa revelou que os conteúdos sobre biodiversidade e desenvolvimento sustentável nos materiais didáticos e propostas curriculares eram de natureza universalista, desvinculados das particularidades regionais da Amazônia. Essa descontextualização refletia-se diretamente no conhecimento de professores e alunos, que demonstravam dificuldades em articular

a biodiversidade local com questões socioeconômicas e políticas, uma dimensão fundamental para a conservação. A autora destaca ainda a ausência de uma abordagem interdisciplinar que trate a biodiversidade em suas múltiplas dimensões (ecológica, econômica, ética e social), o que compromete a formação de uma consciência ambiental crítica e situada (FONSECA, 2007).

De maneira análoga, a pesquisa de Antunes e Uhmman (2024), que analisou a abordagem da Educação Ambiental (EA) em documentos curriculares e livros didáticos do 9º ano do Ensino Fundamental no Rio Grande do Sul, reforça esses achados. Os autores identificaram que o termo "Educação Ambiental" é pouco contemplado nos documentos oficiais, surgindo de forma implícita e associada a perspectivas predominantemente conservadoras. Nos livros didáticos, embora conteúdos relacionados à biodiversidade e sustentabilidade estivessem presentes, a abordagem crítica da EA (que integra dimensões sociais, políticas e econômicas) era rara, restringindo-se a ações de preservação em nível individual (ANTUNES; UHMANN, 2024).

Ambos os estudos convergem na identificação de uma fragilidade estrutural que dificulta a implementação de uma educação ambiental transformadora. A ausência de diretrizes curriculares explícitas sobre a temática, a formação docente insuficiente e a predominância de materiais didáticos que não promovem a reflexão crítica são fatores que, segundo Antunes e Uhmman (2024), relegam a EA a abordagens pontuais e descontextualizadas. O estudo deles, ao evidenciar que mesmo conteúdos como Unidades de Conservação e mudanças climáticas são abordados sem a problematização das estruturas de poder e desigualdades socioambientais, corrobora os apontamentos feitos por Fonseca (2007), especialmente, de que a educação para a biodiversidade tende a ser reduzida a uma visão técnica e biologicista.

Diante desse panorama, torna-se evidente a necessidade de reformulações curriculares que integrem a educação ambiental de forma transversal e crítica, articulando-a com os contextos locais, conforme defendido por teóricos como Loureiro e Layrargues (2013) e Sauvé (2016). O cenário de lacunas e desafios na transposi  o da teoria para a prática, evidenciado pelos estudos anteriores, ressalta a urgência de investiga  es que analisem a aplica  o dessas diretrizes em diferentes contextos educacionais brasileiros.    precisamente nessa intersec  o entre teoria crítica e aplica  o concreta que se situa a relevância desta pesquisa, ao examinar como o currículo capixaba opera essa transi  o paradigmática e que contribui  es pode oferecer ao debate nacional sobre educa  o ambiental crítica.

Fundamentação Teórica e Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências no Espírito Santo

O currículo da educação básica é um tema de debate complexo e multifacetado, que vai além de uma simples lista de conteúdos. Como defendido por autores como Gimeno Sacristán (1998) e Grundy (1987), o currículo não é um conceito abstrato, mas uma construção cultural que reflete os valores, crenças e prioridades de uma sociedade. Tendo isso em vista, o currículo tem um papel fundamental na formação da identidade dos estudantes, pois molda suas experiências educativas e sua percepção do mundo (T. T. Silva, 2002). A teoria do currículo não é um fim em si mesma, mas uma ferramenta essencial para que educadores possam problematizar práticas, buscar novas perspectivas e construir currículos mais relevantes e inovadores (Almeida, 2016; Young, 2014), promovendo a criação de experiências de aprendizado mais ricas e significativas.

O Currículo do Espírito Santo é introduzido pela Secretaria do Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU) visando estabelecer os princípios essenciais da educação contemporânea. Este currículo busca assegurar o direito de acesso a uma educação transformadora, capaz de afastar a pobreza, indisciplina, violência, e todas outras mazelas que inviabilizam a formação humana integral e impedem o progresso científico e educacional (Espírito Santo, 2020).

Com base nesse entendimento, o Currículo do Espírito Santo foi elaborado considerando os aspectos democráticos e dialógicos associados aos interesses, preocupações e necessidades da sociedade capixaba. Este documento incorpora a revisão e aprimoramento de práticas educacionais bem-sucedidas no estado e está em concordância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o objetivo de apoiar a prática educacional, garantindo uma educação de qualidade que valorize as especificidades locais e promova a equidade e a unidade na aprendizagem de todos os estudantes (Espírito Santo, 2020).

Ao assumir conformidade com a BNCC, o currículo do Espírito Santo se apropriou do sistema de “aprendizagens essenciais”, que é apoiado ao discurso pedagógico do ensino por competências e habilidades (Brasil, 2018). Uma competência é a capacidade de um indivíduo mobilizar recursos cognitivos, afetivos, sociais e motores para resolver um determinado problema, e ao internalizar esse conhecimento por meio da prática repetitiva na resolução desses problemas, o indivíduo desenvolve uma habilidade correspondente (Brasil, 2018).

Perrenoud (1999 p. 7) define competência como sendo a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”, e defende essa

abordagem nas práticas pedagógicas pois resulta em uma melhor aplicabilidade dos conhecimentos aprendidos na escola como recurso para superar os desafios da vida, melhorando a aptidão para tomada de decisões, enfatizando a aplicação prática desses conhecimentos em vez de uma memorização mecânica.

Associado a esse modelo pedagógico, o currículo capixaba do ensino fundamental II (EFII) para o componente curricular denominado apenas como “Ciências” concentra esforços em promover o letramento, alfabetização ou enculturação científica (Espírito Santo, 2020). Sendo assim, intenciona-se prover aos estudantes, condições que permitam a análise de temas e situações relacionadas às ciências à luz dos conhecimentos científicos, englobando tanto os conceitos teóricos quanto os aspectos práticos do fazer científico, a fim de, promover sujeitos aptos a aplicar essas competências em contextos variados e desafiadores (Espírito Santo, 2020). Partindo dessa concepção, o currículo de ciências do Espírito Santo, alinhado às concepções da BNCC, estabeleceu pressupostos teóricos para o ensino de Ciências (Figura 1) que fornecem informações a serem consideradas durante as práticas pedagógicas para se concretizar o objetivo proposto. São esses pressupostos:

- Definição de problemas – Um processo sistemático que começa com a observação e questionamento do mundo, passando pela análise e delineamento do problema, planejamento da investigação e proposição de hipóteses;
- Intervenção – Uma abordagem que envolve a implementação de soluções práticas, avaliação de sua eficácia e desenvolvimento de ações para melhorar a qualidade de vida;
- Levantamento, análise e representação – Um processo que abrange desde a coleta de dados até a construção de modelos explicativos, utilizando ferramentas e avaliando criticamente as informações para a resolução de problemas complexos;
- Comunicação – A habilidade de apresentar conclusões de forma clara e lógica, utilizando diferentes formatos (oral, escrito, multimodal), para facilitar a compreensão e fortalecer a credibilidade das investigações científicas.

Figura 1. Pressupostos teóricos para o Ensino de Ciências.



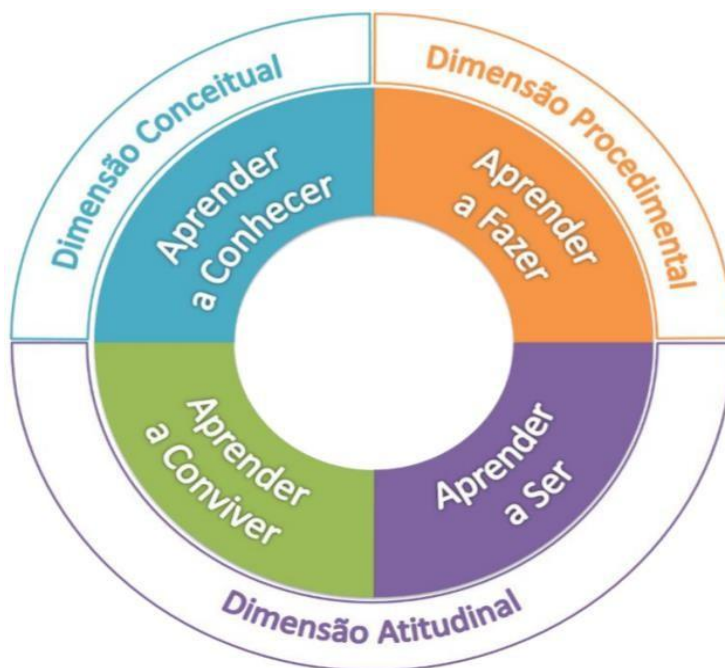
A partir desses pressupostos, o desenvolvimento das competências no âmbito escolar segue uma perspectiva descrita por Zabala e Arnau, (2010) que defende uma capacitação não apenas cognitiva, mas também motora, de equilíbrio, de autonomia pessoal e de inserção social, para que todo conhecimento adquirido permita agir de forma eficiente e determinada diante de situações reais. Dessa forma, o currículo do Espírito Santo recomenda que as abordagens dos conteúdos contemplem os quatro pilares da educação (Figura 2), conforme proposto por Delors (2012), que são eles:

- Aprender a conhecer – Promove a curiosidade e autonomia intelectual, incentivando o acesso à cultura geral e às metodologias científicas para o aprendizado contínuo;
- Aprender a fazer – Foca no desenvolvimento de competências adaptáveis, preparando os alunos para um mercado de trabalho dinâmico e para a capacidade de transformar conhecimento em inovação;
- Aprender a conviver – Aborda a resolução de conflitos e a promoção da paz, incentivando a empatia, o conhecimento de outras culturas e a participação em projetos colaborativos;
- Aprender a ser – Capacita os indivíduos a desenvolverem pensamento crítico e autonomia, valorizando a criatividade, a experimentação e a autoexploração para o desenvolvimento humano integral.

Delors (2012) trata esses quatro elementos como componentes intrinsecamente vinculados que fazem parte de uma educação pluridimensional, essencial ao longo da vida para o desenvolvimento integral

do indivíduo e sua adaptação às rápidas mudanças da sociedade contemporânea. No entanto, o autor alerta que, para que essa educação pluridimensional seja efetiva, é fundamental que os sistemas educacionais se adaptem e se tornem mais flexíveis, superando as limitações dos modelos tradicionais, que frequentemente falham em acompanhar as transformações sociais, culturais e tecnológicas.

Figura 2. Pilares da educação e as dimensões do conhecimento a serem desenvolvidas na abordagem por competências.



Diante desse cenário em que competência equivaleria à busca de pessoas capazes de atuar eficientemente em sociedade, orientadas por conhecimentos científicos, éticos e estéticos apreendidos criticamente, terá o currículo subsídios eficazes para alcançar esses objetivos? Se tratando da temática biodiversidade e toda sua importância ao nível global, será ela apreciada na formação dos estudantes da educação básica?

Diante da abordagem desse modelo educacional, evidencia-se a necessidade contínua de reflexão e adaptação para atender às demandas contemporâneas da sociedade. A variedade de teorias e práticas incorporadas na concepção do currículo não refletem a mera complexidade dos processos educativos, mas também a interação entre diversos interesses políticos, econômicos e sociais. Nesse sentido, o currículo deixa de ser apenas um compêndio de conteúdos a ensinar. É uma construção cultural móvel que se forma e é composta por culturas, crenças e expectativas particulares a cada contexto educacional específico. Garantir currículos que sejam relevantes e eficazes pressupõe não apenas o desenvolvimento dos conhecimentos essenciais ou inserção no mercado de trabalho, mas também a uma participação ativa e crítica na sociedade atual

Diálogo entre Espaços Formais e Não Formais: Ampliando o Currículo Capixaba

A integração entre espaços formais e não formais de educação têm sido amplamente discutida no campo do ensino de ciências como uma estratégia para promover aprendizagens significativas e contextualizadas (Falk & Dierking, 2010; Marques & Marandino, 2017). No contexto do Currículo Capixaba, essa articulação se mostra essencial para abordar temas como biodiversidade e educação ambiental, uma vez que permite conectar os conhecimentos científicos escolares a vivências práticas e socioculturais. Neste referencial, fundamenta-se a perspectiva de que a ampliação dos espaços educativos contribui para a formação cidadã e a alfabetização científica, objetivos centrais da educação científica contemporânea (Sasseron & de Carvalho, 2016). Essa abordagem se torna ainda mais relevante diante do atual cenário de avanço do negacionismo científico e das distorções sobre questões ambientais, exigindo uma educação em ciências que fortaleça o pensamento crítico e a valorização de evidências (Bicudo & Teixeira, 2022; Vilela & Selles, 2020).

Os espaços formais, representados sobretudo pela escola, são caracterizados por uma estrutura curricular organizada, com objetivos pedagógicos definidos e avaliações sistemáticas (Jacobucci, 2008). Já os espaços não formais (como museus, parques naturais, jardins botânicos e projetos comunitários) oferecem aprendizagens intencionais, porém mais flexíveis, baseadas na interação direta com o ambiente e em processos investigativos (Gohn, 2009). A distinção entre esses espaços não implica hierarquia, mas complementaridade, pois cada um contribui de maneira singular para a construção do conhecimento científico (Chassot, 2003).

No ensino de biodiversidade, a articulação entre esses espaços possibilita superar a abordagem fragmentada e teórica, comum em muitos currículos, ao aproximar os estudantes de questões socioambientais reais (Krasilchik, 2004). Por exemplo, atividades em unidades de conservação ou observações guiadas em ecossistemas locais podem contextualizar conceitos abstratos, como cadeias tróficas e conservação, favorecendo uma compreensão crítica e aplicada (Carvalho et al., 2006). Além disso, essa integração reforça a dimensão política da educação ambiental, incentivando a participação ativa dos estudantes em debates sobre sustentabilidade e preservação (Loureiro, 2012).

Para o Currículo Capixaba, essa perspectiva sugere a necessidade de flexibilização curricular, incorporando metodologias que valorizem saídas de campo, parcerias com instituições científicas e projetos interdisciplinares (Espírito Santo, 2020). Autores como Pedretti e Nazir (2011) destacam que a aprendizagem em espaços não formais estimula a curiosidade e o engajamento, aspectos essenciais

para o ensino fundamental II. Assim, a proposta de uma sequência didática que dialogue com esses espaços pode enriquecer o tratamento da biodiversidade, alinhando-se às diretrizes nacionais de educação ambiental (Brasil, 2012) e às tendências atuais do ensino de ciências.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa adota uma abordagem metodológica que visa investigar e interpretar a forma como o tema da biodiversidade é tratado nos documentos curriculares oficiais. Esta seção detalha a natureza da investigação, seus procedimentos de coleta e análise de dados, e as ferramentas utilizadas para construir uma compreensão aprofundada e contextualizada do objeto de estudo.

Delineamento Metodológico

Esta investigação é de natureza qualitativa, com um delineamento que se fundamenta em três etapas interligadas. A pesquisa se iniciou com a análise documental da BNCC e do CBEES para o Ensino Fundamental II, na área de Ciências da Natureza. A análise documental foi escolhida por sua capacidade de fornecer uma base sólida de evidências para o pesquisador, uma vez que os documentos se constituem como fontes não reativas de informação, emergindo em seu contexto "natural" e mantendo uma profunda afinidade com ele (Lüdke & André, 1986). A pesquisa qualitativa, por sua vez, permite a obtenção de dados descritivos, que são fundamentais para a investigação crítica e interpretativa de um sistema social e organizacional, como o educacional público (Merriam, 1998).

A segunda etapa do delineamento metodológico consistiu na análise de dados, que buscou identificar a forma como a biodiversidade é abordada nos documentos analisados. Por fim, a terceira etapa, que encerra o delineamento, consistiu no desenvolvimento de uma sequência didática. Esta produção, que se baseou na análise documental e nos achados teóricos da pesquisa, foi norteadada pelos princípios da Educação Ambiental Crítica, buscando uma aplicação prática e contextualizada para o ensino de biodiversidade.

Análise de dados

A análise dos dados consistiu em duas etapas. A primeira procedeu à luz da teoria da análise de conteúdo segundo Bardin (1977), no qual foram analisados os documentos norteadores do ensino de Ciência no Estado do Espírito Santo, de âmbito nacional e estadual. Foi usado nessa primeira etapa o

software Atlas.ti como ferramenta de análise, para organizar, codificar e interpretar grandes volumes de dados não estruturados presentes nos documentos. A segunda etapa consistiu na obtenção de uma árvore máxima de similitude a partir dos resultados obtidos na análise de conteúdo, que teve finalidade de verificar a co-ocorrência dos termos mais relevante envolvendo a temática biodiversidade. Essa análise foi realizada por meio do software IRAMUTEQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires) (Ratinaud & Dejean, 2008).

O procedimento metodológico da primeira etapa foi dividido da seguinte forma:

- Organização ou pré-análise – consiste na realização da "leitura flutuante", que envolve uma imersão inicial no material de estudo para obter uma compreensão geral e identificar temas emergentes. E em seguida, selecionar um índice organizado em indicadores que servirá como um guia estruturado para a análise mais detalhada do conteúdo;
- Codificação – implica na seleção de unidades de registro e das unidades de contexto. De acordo com Bardin (1977), uma unidade de registro é qualquer elemento a ser codificado, podendo ser um tema, uma palavra ou uma frase;
- Categorização – consiste na seleção de categorias, incluindo classificação e agregação. Segundo Bardin (1977), a categoria representa a síntese de um pensamento que reflete a realidade de forma condensada, capturando aspectos específicos em determinados momentos. Na análise de conteúdo, as categorias funcionam como rubricas que agrupam elementos com características semelhantes. Para selecionar as categorias, são aplicados critérios semânticos (temas), sintáticos (verbos, adjetivos e pronomes), lexicais (sentido e significado das palavras, como antônimos ou sinônimos) e expressivos (variações na linguagem e na escrita). Esse processo permite a organização de um grande volume de informações em duas etapas: inventário (identificação dos elementos comuns) e classificação (divisão e organização dos elementos).

A reunião de dados e de frequências possibilita gerar uma inferência que revele o que pode estar “retido por qualquer mensagem” (Bardin, 1977, p. 15). Assim é possível explorar o conteúdo da mensagem presente em uma comunicação para descoberta de informações, dados e significados (Puglisi & Franco, 2012).

A segunda etapa consiste em utilizar as informações identificadas e organizadas a partir da análise de conteúdo de Bardin (1977) para inferir qual a relação entre os significados encontrados acerca da

biodiversidade. Para isso, a construção da uma árvore de similitude, gerada a partir do software IRAMUTEQ, que indicou a correlação entre os códigos e categorias obtidos na primeira etapa.

O IRAMUTEQ é um software gratuito, categorizado em ferramentas baseadas em lexicometria, oferecendo processamento automatizado de texto por meio de cálculos estatísticos no vocabulário do corpus² (Sousa, 2021). A análise de similitude é um dos recursos fornecidos pelo IRAMUTEQ que permite aos pesquisadores explorarem as relações entre diferentes elementos textuais com base em semelhanças em seu uso ou contexto (Sousa, 2021). Dessa forma, ao gerar um grafo com o IRAMUTEQ é possível observar as arestas (termos de maior relevância selecionados para compor a análise) conectadas por vértices (linhas) que contém um valor que representa a co-ocorrência simples referente a quantidade de vezes que dois termos foram evocados (Vogel, 2016) nos currículos (nacional e estadual) dentro de um contexto que pode ser associado à Biodiversidade.

Análises da BNCC e do Currículo Básico do Espírito Santo (Ciências)

Análise de conteúdo

Por meio da análise de conteúdo dos documentos, foram identificadas no total 58 citações distribuídas em 14 diferentes códigos que estão agrupados em 6 categorias (Tabela 1).

Tabela 1. Códigos e categorias temáticas emergentes da análise de conteúdo, com suas frequências de citação.

Categorias	Códigos	Fr. Cit
Abordagens para a temática	Abordagem em Espaços Não Formais	3
	Abordagem Sustentável e Ética	5
Caracterização da biodiversidade	Distribuição da Biodiversidade	4
	Diversidade de Ecossistemas	5
Conceitos / Conteúdos periféricos em relação a biodiversidade	Conservação	2
	Preservação	5
	Sustentabilidade	6
Concepções da relação homem /natureza	Antropocentrismo	3
	Biocentrismo	1
Consequências dos impactos ambientais	Alteração de Habitat	1
	Consequências Gerais	5
	Extinção de Espécies	3
Estratégias de enfrentamento dos problemas ambientais	Conscientização	14
	Valorização a Biodiversidade	1

Fr. Cit. = Frequência de Citação.

² Nesse contexto de uso do IRAMUTEQ, “corpus” é o arquivo devidamente formatado composto por todos os textos a serem colocados para análise no programa. No caso deste trabalho, o corpus é constituído por todos códigos identificados durante a análise de conteúdo.

Para a categoria “Abordagens para a Temática da biodiversidade” foram geradas duas subcategorias (códigos). A “Abordagem em Espaços não formais” refere-se às evocações do currículo relacionadas a essa modalidade de educação. Isso inclui qualquer texto que promova práticas pedagógicas fora do ambiente escolar formal, reconhecendo que a aplicação dessa abordagem pode variar conforme o contexto escolar ou a disponibilidade de espaços não formais adequados na região onde a escola está localizada. Um exemplo que elucida bem esse encorajamento é feito no currículo estadual que afirma que:

[...] faz-se mais do que necessária a atuação docente no planejamento e condução de atividades diversificadas, que se valham do uso de diferentes espaços formais e não formais de aprendizagem, sempre que houver disponibilidade (Espírito Santo, 2020, p. 5).

Já o código “Abordagem sustentável e ética” é citado cinco vezes, destacando a importância atribuída às práticas educativas que promovem a sustentabilidade e a ética ambiental. Três dessas citações referem-se à “Competência Específica 08” (CE08) do Currículo Básico do Estado do Espírito Santo (CBEES), trabalhadas no 6º, 8º e 9º ano.

(CE08) Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das ciências da natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Espírito Santo, 2020, p. 79; 99; 111).

No que tange à “Caracterização da Biodiversidade”, duas subcategorias se destacam: “Distribuição”, que envolve discussões sobre a distribuição geográfica das espécies e ecossistemas, mencionada quatro vezes; e “Diversidade de Ecossistemas”, que enfoca a variedade e riqueza dos ecossistemas, sendo destacada em cinco ocasiões. Estas subcategorias evidenciam a atenção dada à compreensão das características e da diversidade biológica em diferentes contextos. Entre as citações dessa categoria, destaca-se uma da BNCC, que descreve uma habilidade específica a ser desenvolvida no 7º ano.

(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária) (Brasil, 2018, p. 383).

A identificação da categoria “Conceitos e Conteúdos Periféricos em Relação à Biodiversidade” revela que o currículo, mesmo que de forma indireta, busca construir uma perspectiva preservacionista, pertinente para a conservação ambiental. Esses conteúdos atuam como uma ponte cognitiva, conectando o estudante ao tema e servindo como alicerce para uma compreensão mais aprofundada da complexidade da biodiversidade. No entanto, para que essa abordagem seja eficaz, é imperativo

que a prática pedagógica vá além da mera menção de temas de conservação. É necessário que o educador articule esses conhecimentos de forma intencional, conectando-os a contextos locais e desafios socioambientais para, assim, estimular o pensamento crítico e promover uma consciência ambiental que transcenda a visão biologicista (Fonseca, 2007).

A BNCC, por exemplo, apresenta a “Sustentabilidade” (uma das três subcategorias) em vários componentes curriculares (Ciências, Matemática e História), que dentre outras, é sinalizado como uma habilidade que é replicado também no CBEES, sendo descrita como:

(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (Brasil, 2018, p.309; Espírito Santo, 2020, p. 146)

Para Nascimento e Loureiro (2019), essa habilidade de interpretar e resolver situações em contextos ambientais causa estranheza, pois questões envolvendo a relação sociedade- natureza-ser humano não se limitam a um contexto ambiental isolado, mas sim a um contexto socioambiental que abrange aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais e éticos. Sendo assim, esses autores afirmam que com o surgimento da BNCC houve uma marginalização da EA tradicional, pois os termos “sustentável” e “sustentabilidade” não são abordados de forma abrangente, e que estão alinhados com os propósitos da Agenda 2030 em interface com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que não apresenta as ligações histórica/social/econômica/cultural que materializam os problemas ambientais. Nesse sentido, a BNCC faz associação da “sustentabilidade” a termos como “consumo consciente”, “consumo responsável”, “bem comum” e “trabalho” sem considerações críticas ou explicitações sobre o papel que desempenham em uma sociedade desigual e idealizada pela Agenda 2030 (Nascimento & Loureiro, 2019).

Os outros dois códigos presentes em ambos os documentos ("Preservação" e "Conservação") têm um papel importante na construção de uma visão crítica e responsável sobre a interação humana com o meio ambiente. Esses códigos possuem grande potencial de promover a compreensão de que a proteção dos recursos naturais não é apenas uma necessidade ecológica, mas também um imperativo ético e social. Ao enfatizar a preservação e conservação, os currículos incentivam os estudantes a reconhecerem a importância de manter a biodiversidade e a integridade dos ecossistemas para as gerações futuras.

Na categoria “Concepções da Relação Homem/Natureza” foram identificadas duas perspectivas distintas: o “Antropocentrismo” (3 citações), que coloca os seres humanos no centro das preocupações ambientais; e o “Biocentrismo” (1 citação), que valoriza a vida como um todo, independentemente de sua utilidade para os seres humanos, mencionado uma vez. A frequência de citações das duas concepções oferece insights sobre como o currículo oferece uma visão política baseada em uma perspectiva antropocêntrica do mundo e como isso pode influenciar as práticas educativas e as políticas ambientais. Ao explicar sobre a unidade temática “Vida e Evolução” a BNCC revela essa perspectiva:

Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (Brasil, 2018, p.323).

De acordo com Rosendo e Brandão Lapa (2018), apesar do Brasil possuir uma legislação avançada em termos de proteção ao meio ambiente, a Política Nacional do Meio Ambiente e a BNCC possuem um viés antropocêntrico, pois sugere que o valor dos bens naturais é atribuído com base em sua utilidade para atender às necessidades e interesses humanos, tanto presentes quanto futuros. Isso implica que o meio ambiente é preservado ou utilizado em função do benefício que pode trazer para a humanidade, e não necessariamente pelo valor intrínseco da natureza em si. Essa visão reflete da tradição judaico-greco-romano- cristã, que hierarquiza os seres vivos com base na racionalidade, atribuindo aos seres humanos, dotados de razão, pensamento, linguagem e consciência, um estatuto moral superior aos demais animais não humanos (Felipe, 2014). Nesse sentido, os documentos analisados falham por não alinhar o entendimento desse assunto.

Para a categoria “Consequências dos Impactos Ambientais” foram identificados três códigos. Em “Alteração de habitat”, ocorre uma citação sobre as mudanças nos habitats naturais devido às atividades humanas; já em “Consequências gerais”, que oferece uma visão mais ampla dos impactos ambientais, por isso possui maior número de citações, cinco no total; e “Extinção de Espécies”, que se refere a perda de espécies como resultado das ações humanas, mencionada três vezes. A presença desses assuntos no currículo demonstra a preocupação com os diversos efeitos negativos sobre a biodiversidade, especialmente em relação às humanas. A principal citação desta categoria foi identificada na BNCC e CBEES, referente a uma habilidade a ser desenvolvida no 7º, que é:

(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. (Brasil, 2018, p.343; Espírito Santo, 2020, p. 90).

No entanto, Fujioka e colaboradores (2024) alertam que mesmo que exista uma quantidade significativa de conteúdos voltados para abordagens sobre impactos ambientais, estes não o fazem de forma crítica, pois se concentram apenas em conscientizá-los por meio dos mecanismos como eles ocorrem, sem promover discussões aprofundadas sobre possíveis soluções para essa problemática, tão pouco é mencionado que o modelo capitalista ao impulsionar uma cultura consumista, potencializa a exploração demasiada dos recursos naturais, sob pena de danos irreversíveis aos ecossistemas.

E por fim, a categoria “Estratégias de Enfrentamento dos Problemas Ambientais” são representadas pelas subcategorias “Conscientização”, citada quatorze vezes, evidenciando uma forte ênfase na consciência ambiental, como discutido anteriormente à luz do trabalho de Fujioka e colaboradores (2024), e a “Valorização da Biodiversidade”, que embora mencionada uma única vez, esta importante vertente da EA está presente na BNCC em competências específicas 6 de Geografia para ensino fundamental, descrita da seguinte forma:

Construir argumentos com base em informações geográficas, debater e defender ideias e pontos de vista que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito à biodiversidade e ao outro, sem preconceitos de qualquer natureza (Brasil, 2018, p.362).

Mesmo que a ideia de valorização da biodiversidade não esteja presente nessa competência de forma tão explicitada, é possível partir do pressuposto de que a solução notória advinda de debates sobre “respeito à biodiversidade” aponta para uma perspectiva na qual a valorização é fundamental para equilíbrio ambiental. Fonseca (2007), ao refletir sobre o papel da educação na valorização da biodiversidade, afirma que é possível promover essa valorização no ambiente escolar. No entanto, para alcançar esse objetivo, é essencial que “a escola atue desenvolvendo ações que visem a ampliação do conhecimento da população sobre a distribuição e o valor da diversidade biológica”. Embora essa abordagem não tenha a pretensão de resolver todos os problemas relacionados à crise ecológica, ela pode servir como uma ferramenta que fomenta o diálogo, cria pontos de reflexão e possibilita a construção de novos valores que contribuam para a preservação da biodiversidade.

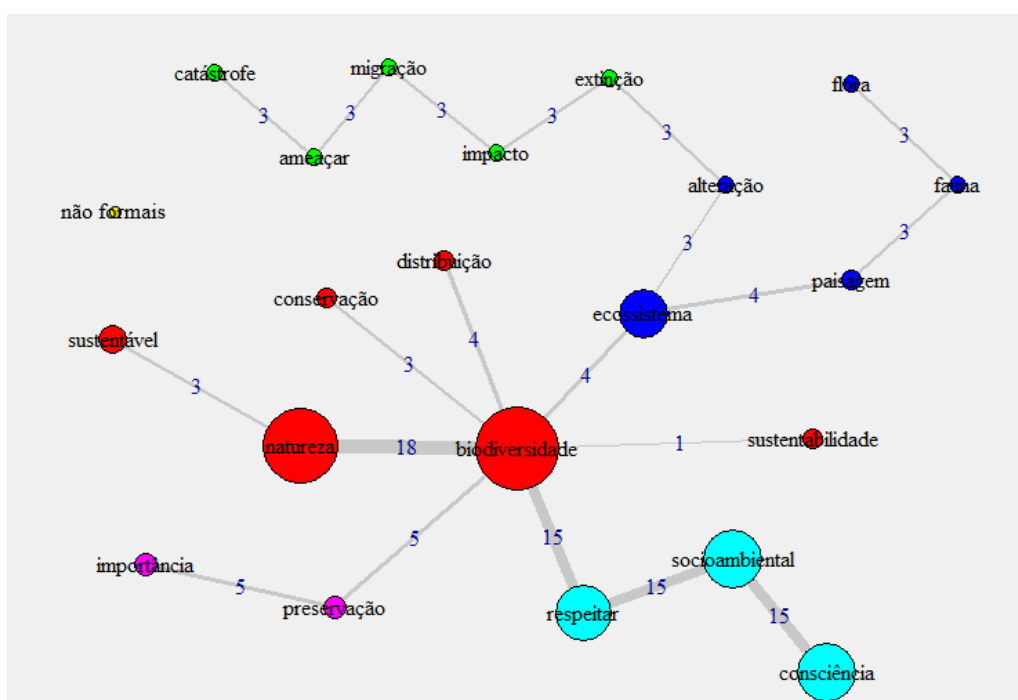
De forma geral, essa análise verificou que existe na BNCC e no CBEES a presença de conteúdos fundamentais para EA envolvendo a temática biodiversidade, porém estes são muitas vezes desprovidos de discussões que envolvam o entendimento sobre a forma de organização social, e o quanto isso está correlacionado aos problemas ambientais, bem como na formação da concepção de viés.

Análise de similitude

Como resultado dessa análise, foi produzida por meio do IRAMUTEQ, uma árvore máxima de similitude (Figura 3) que apresenta a identificação das co-ocorrências entre as palavras e indicações da quantidade de conexidade estabelecida entre os termos mais relevantes sobre biodiversidade presentes no currículo. Buscou-se selecionar para compor o grafo os termos relacionados à Biodiversidade que possuem efeitos diretos e indiretos na educação ambiental. Nesse sentido, não foram priorizados os termos de maior saliência, ou seja, aqueles que possuem maiores co-ocorrência, mas sim, aqueles que apresentam significados essenciais para as práticas e ações em Educação Ambiental.

Na árvore máxima de similitude (Figura 3), é possível visualizar seis agrupamentos diferentes identificados por cores. As conexões em verde estão relacionadas às “Consequências dos impactos ambientais”. O agrupamento azul refere-se a evocações sobre a “Caracterização da Biodiversidade”. O azul claro está associado a “Estratégias de enfrentamento dos problemas ambientais”. O rosa apresenta conexões envolvendo “Ideias preservacionistas”. O amarelo refere-se a “Formas de abordar o tema”. Por fim, o vermelho é o agrupamento mais diverso, apresentando termos que se intersectam com vários contextos e assuntos relacionados à biodiversidade.

Figura 3. Árvore máxima de similitude fornecida pelo IRAMUTEQ, destacando os termos mais relevantes relacionados à biodiversidade para a educação ambiental. Quanto maior o diâmetro das circunferências, maior a frequência com que o termo foi identificado no texto. Os números nas arestas indicam a quantidade de co-ocorrências dos termos, refletindo também na espessura da aresta. As cores representam os diferentes contextos presentes no corpus textua.



Analisando-se esse grafo, percebe-se que tanto a frequência quanto o número de conexões envolvendo o termo biodiversidade é maior (Arestas = 7; Σ co-ocorrência = 50). Isso sugere o quanto esse tema é central e multifacetado, sendo abordado de diversas perspectivas no currículo. A predominância de conexões reflete a importância atribuída à Biodiversidade em diferentes contextos, pois ela é articulada com termos diversos como “ecossistema”, “distribuição”, “conservação”, “preservação” e “respeitar”. Fiuza e Freixo (2022), confirmam por meio de uma análise de conteúdo que as evocações do termo “Biodiversidade” no currículo, embora apresente um caráter descritivo, indicam uma abordagem mais contextualizada da Biodiversidade, destacando a valorização da transversalidade, aparecendo também com frequência significativa, evidenciando a consideração de questões sociais e culturais no currículo.

As maiores conexões estão dentro do agrupamento azul claro, sendo elas biodiversidade e respeitar (Co-ocorrências = 15), respeitar e socioambiental (Co-ocorrências = 15), socioambiental e consciência (Co-ocorrências = 15), demonstram o quanto o currículo se preocupa em abordar as questões socioambientais, enfatizando a importância de respeitar a biodiversidade e de compreender as interações do homem com o ambiente. No entanto, faz-se importante buscar se esses números realmente refletem em uma abordagem de qualidade acerca das problemáticas socioambientais que são necessárias e urgentes. Santinelo et al. (2016) critica a forma fragmentada e restrita da BNCC integrar a EA, que sugere que as políticas educacionais estão alinhadas com as políticas neoliberais, que tratam superficialmente das questões ambientais e evitam aprofundar nas dimensões econômicas, políticas, culturais e sociais que estão interligadas com o tema. Para esses autores, essa abordagem superficial é reforçada pela visão "ecológica" predominante na EA entre os profissionais da educação, o que leva a um trabalho unilateral dos professores das áreas de Ciências da Natureza, sem uma abordagem mais holística e crítica.

A ausência de conexão do termo 'não formal' no grafo é um dos resultados mais impactantes da análise. Essa desconexão evidencia a falta de reconhecimento e de articulação das práticas de educação não formal nos documentos curriculares analisados. Essa ausência de interligação ressalta a carência de estratégias pedagógicas que valorizem os ambientes de aprendizado fora da sala de aula, tais como museus, parques e outros espaços educativos que podem complementar e enriquecer a educação formal. A falta de consideração por esses espaços limita as possibilidades de proporcionar uma educação mais abrangente e experiencial, essencial para um entendimento mais profundo e engajado da biodiversidade e das questões socioambientais. Mesmo em escolas com recursos

financeiros limitados, é possível incorporar a educação não formal nas questões de EA relacionadas à biodiversidade. Não é necessário ir longe para observar a natureza e a biodiversidade ao nosso redor. Portanto, é fundamental que o currículo normatize o uso de espaços não formais para a temática “Biodiversidade”, valorizando esses ambientes como complementares ao ensino formal, promovendo uma educação mais completa e envolvente.

A Análise de Similitude realizada a partir do corpus textual, composto pelas citações subdivididas em categorias como variável, indica que há uma notável presença de termos associados à biodiversidade, fundamentais para compor as bases curriculares. No entanto, quando se trata de abordagens metodológicas amplamente recomendadas por muitos autores, como o uso de espaços não formais no ensino de ciências, os documentos analisados não demonstram articulação adequada. Este resultado sugere que o processo de elaboração dos currículos ainda precisa ser aprimorado, levando em consideração as discussões dos pesquisadores em educação sobre a integração de metodologias significativas no ensino de ciências.

Por meio da análise de documentos curriculares e da identificação de lacunas em relação à abordagem sobre a temática biodiversidade, busca-se não apenas compreender como o currículo está estruturado, mas também identificar oportunidades para a melhoria das práticas pedagógicas e superar os modelos educacionais tradicionais. Nesse sentido, é importante que os professores repensem sobre suas práticas e divulguem os resultados, propondo novas estratégias de aprimoramento do ensino.

Do Currículo à Prática: Desenvolvimento de Sequência Didática para a Educação Ambiental Crítica

A partir da análise do Currículo Capixaba e da revisão de literatura, que evidenciou a necessidade de se transcender as abordagens meramente biologicistas da biodiversidade, esta seção propõe uma ponte entre a teoria e a prática pedagógica. O percurso é dividido em duas etapas interligadas. Inicialmente, será apresentado um relato de experiência da disciplina eletiva "Olha o Passarinho!". Nessa abordagem, o grupo das aves foi escolhido como objeto de estudo para facilitar a contextualização dos conceitos de biodiversidade, mas a lógica da sequência didática pode ser facilmente adaptada a outros grupos taxonômicos de interesse local. Essa experiência servirá como um estudo de caso para ilustrar a aplicação concreta de uma educação ambiental crítica. Na sequência, com base nas reflexões e aprendizados obtidos com essa prática, será elaborada uma proposta de sequência didática. Esta proposta, de caráter inovador, visa oferecer um modelo replicável para

professores do Ensino Fundamental II, com o objetivo de integrar a biodiversidade de forma contextualizada e engajada, alinhando-se aos princípios da educação ambiental crítica.

Relato de Experiência: A Disciplina Eletiva “Olha O Passarinho!”

A SEDU oferta o ensino de tempo integral (ETI) em várias escolas, totalizando 184 instituições com essa oferta no Estado (SEDU, 2023). A concepção curricular dessa modalidade é diferente, pois é constituída pelas disciplinas regulares normatizadas pela BNCC acrescida a “Parte Diversificada do Currículo” (PDC) ou apenas “Parte Diversificada” (Paula et al., 2021). Segundo Paula et al. (2021), a Parte Diversificada do Currículo

[...] tem por objetivo complementar e enriquecer a BNCC. Elas se complementam, não podendo ser, portanto, tratadas de forma isolada. As metodologias diversificadas têm propostas bem claras e intencionais para também ensinar ao estudante a estrutura prevista em cada componente curricular. (Paula; Martins; Ângelo, 2021, p. 294).

A proposta da PDC tem como premissa complementar, consolidar ou nivelar os conteúdos presentes na BNCC e no CBEES a partir de metodologias diferenciadas, permitindo, o desenvolvimento do protagonismo juvenil, e que os estudantes escolham o percurso que desejam seguir, de maneira semelhante à grade curricular universitária. Os componentes curriculares previstos para a PDC são: Educação do Campo; Estudo Orientado; Pensamento Científico; Protagonismo; Tutoria; Prática Experimentais; e Disciplina Eletiva (DE).

Nesse contexto, a flexibilidade e a diversidade metodológica da PDC abrem espaço para a integração de temas relevantes e urgentes, como a conservação da Biodiversidade. Portanto, é imprescindível implementar ações e práticas educativas voltadas para a conservação ambiental. Diante desse desafio, quais seriam as possibilidades e estratégias para um docente do componente curricular de Ciências no EFII alcançar esse objetivo? Poderia esse docente utilizar algum mecanismo do sistema curricular para abordar um tema mais específico sobre a conservação da biodiversidade?

É bastante pretensioso oferecer respostas definitivas para questões tão complexas, especialmente considerando as inúmeras abordagens pedagógicas e a diversidade de contextos escolares possíveis. No entanto, percebe-se que diante de todas essas possibilidades oferecidas pelo Currículo regular e pela PDC, a DE seguramente tem um potencial pedagógico notável. Isso se deve ao fato de haver grande autonomia para criar e moldar uma disciplina de acordo com os problemas ambientais locais.

Por isso, neste relato, será apresentado um trabalho realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Professor Pedro Simão, na qual foi desenvolvida uma DE intitulada “Olha o Passarinho!” (Figura 4) que para esse contexto escolar, gerou um resultado significativo e promissor, e que embasou a proposta da sequência didática apresentada no próximo tópico.

É relevante salientar que as Disciplinas Eletivas são geralmente elaboradas por uma dupla de professores para uma turma multisseriada (todas as séries do EFII), com aulas ministradas semanalmente e duração de 100 minutos. O objetivo é complementar e enriquecer a BNCC, promovendo estudos voltados à compreensão contextualizada dos aspectos locais e regionais de um grupo social, abordando cultura, economia, meio ambiente e a comunidade escolar. Dessa forma, são consideradas as diversidades e particularidades históricas, culturais, regionais, sociais, ambientais, políticas e econômicas do território capixaba, contribuindo para a formação integral do educando e a realização de seus projetos de vida (Espírito Santo, 2020).

Figura 4. Identidade visual da Disciplina Eletiva “Olha o Passarinho!”.



A DE “Olha o Passarinho!” teve como objetivo desenvolver nos estudantes uma compreensão aprofundada sobre aspectos relacionados à avifauna de Alegre-ES, abordando especialmente comportamento, ecologia, conservação e conscientização sobre crimes ambientais e outros impactos antrópicos que afetam as aves. A escolha de realizar um trabalho em educação ambiental envolvendo aves se justifica pela necessidade urgente de, a longo prazo, erradicar a prática local de contrabando de aves, que historicamente prejudica as comunidades de aves nesta região.

As aulas ministradas durante a DE “Olha o Passarinho!” podem ser classificadas em três formatos: aulas teóricas, aulas práticas e aulas de campo. As aulas teóricas foram focadas na apresentação de conceitos fundamentais sobre avifauna, ecologia e conservação, utilizando recursos didáticos como projeções de

slides de apresentações, vídeos e diálogos orientados. As aulas práticas envolveram atividades interativas, como a gamificação dos conteúdos teóricos, integração de Artes e Ciências em produções artísticas e treinamento sobre o uso de equipamentos de campo. Já as aulas de campo foram realizadas em ambientes naturais, onde os estudantes tiveram a oportunidade de observar aves em seu habitat e aplicar técnicas de identificação. Essa abordagem diversificada visou não apenas transmitir conhecimento, mas também engajar os alunos ativamente, fomentando uma conexão emocional e intelectual com o tema estudado (Menezes et al., 2023).

Houve no momento de planejamento dessa DE uma preocupação com o engajamento dos alunos durante as aulas teóricas, tendo em vista que a partir da constatação de que métodos tradicionais de ensino, frequentemente baseados em aulas expositivas, podem levar à desmotivação dos alunos (Andrade & Silva, 2023; Rodrigues et al., 2023). Por isso, foi adotado uma abordagem baseada na exposição dialogada, priorizando as interações entre alunos e professores, promovendo maior dinamismo e envolvimento.

O conteúdo das aulas teóricas foram “Ecologia das aves de Alegre-ES” (100 minutos), “Introdução a sistemática” (100 minutos), “Bioacústica” (100 minutos) e “Principais representantes das aves de Alegre-ES” (100 minutos). Durante o desenvolvimento dessas aulas (Figura 5), foi possível notar maior envolvimento dos alunos com as aulas de “Ecologia das aves de Alegre-ES” e “Bioacústica”. Possivelmente, esse maior engajamento se deve ao caráter mais aplicado e concreto desses temas, que permitiram aos alunos relacionar diretamente o conteúdo teórico com observações práticas e contextos do cotidiano. Além disso, esses temas apresentam uma maior riqueza de informações que instigam a curiosidade dos alunos. Exemplos incluem o papel ecológico dos urubus, com a reflexão sobre como seria a saúde pública sem esses animais, e os intrigantes e encantadores sons produzidos pelas aves, que possuem diversas funções e variações inter e intraespecíficas.

Se tratando do estudo dos sons emitidos pelos animais, Santana e colaboradores (2021), afirmam que a bioacústica pode melhorar significativamente a educação ambiental ao aumentar a conscientização sobre o impacto das atividades humanas nas paisagens sonoras naturais e como isso pode perturbar o comportamento e os habitats da vida selvagem. Ao estudar os sons produzidos pelas aves, os alunos não só desenvolvem uma apreciação mais profunda da biodiversidade das aves, mas também compreendem o papel que elas desempenham na manutenção do equilíbrio ecológico (Silva Santana et al., 2021). Segundo Rostirolla et al. (2021), as práticas pedagógicas que envolvem bioacústica são

uma importante ferramenta para o desenvolvimento da escuta ativa³ nos educandos. Essa técnica não apenas favorece a aprendizagem em Ciências, mas também potencializa a aprendizagem em outros componentes curriculares, ao incentivar a percepção aguçada e a interpretação de dados sensoriais.

Figura 5. Desenvolvimento de aula teórica da Disciplina Eletiva “Olha o Passarinho!”.



As aulas práticas foram três: “Oficina de origamis” (100 minutos), “Uso do binóculo” (100 minutos) e “Oficina de desenhos” (100 minutos) (Figura 6). Adotar a interdisciplinaridade entre arte e educação ambiental repercutiu positivamente para essa turma. A integração dessas áreas permitiu aos alunos explorar os conteúdos de maneira mais criativa e envolvente, facilitando a compreensão de conceitos complexos de forma prática e lúdica. As atividades artísticas, como a criação de desenhos, fotografias e origamis inspiradas na avifauna local, ajudaram a solidificar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas.

A integração do ensino de ciências e arte, especialmente através de técnicas como ilustração e fotografia é fundamental para um aprendizado mais completo e envolvente, incluindo o uso de novas tecnologias que aprimoram essas técnicas e permitem que professores incorporem esses recursos nas disciplinas envolvendo Ciências (Grilli et al., 2014; M. C. Silva & Silva, 2021). Durante as aulas de campo, onde se observa material natural macroscópico, o uso do desenho e da fotografia é essencial, pois essas atividades não apenas facilitam a compreensão dos conceitos científicos, mas também aumentam a motivação e o envolvimento dos alunos, que participam ativamente do processo de

³ A escuta ativa é uma habilidade fundamental de comunicação que envolve concentrar-se totalmente no que está sendo comunicado para entender melhor as informações transmitidas pelos estímulos sonoros e corresponder a esses estímulos com eficiência (Rostirolla et al., 2021).

observação e registro (Grilli et al., 2014). A participação direta dos estudantes nessas tarefas justifica sua inclusão no currículo, promovendo uma aprendizagem mais imersiva e significativa.

As duas aulas de campo (Figura 7) da DE proporcionaram aos alunos uma experiência prática e direta com a avifauna local em Alegre-ES em dois locais distintos: o espaço externo da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Laerth Paiva Gama. Durante essas atividades, os alunos usaram binóculos para identificar diferentes espécies, fortalecendo suas habilidades de observação e compreendendo, na prática, a importância da conservação dos habitats naturais.

Figura 6. Desenvolvimento de aulas práticas da Disciplina Eletiva “Olha o Passarinho!”.



Figura 7. Desenvolvimento de aulas de campo da Disciplina Eletiva “Olha o Passarinho!”.



Para a identificação de espécies, os estudantes utilizaram o aplicativo de Ciência Cidadã Merlin Bird ID⁴, combinando a tecnologia com aprendizado prático, o que facilitou o reconhecimento das espécies e aumentou o engajamento dos alunos. Foi proposto aos alunos que utilizassem seus celulares pessoais para tirar fotografias e fazerem desenhos das aves avistadas em campo, com a intenção de participarem de concursos de ilustração e fotografia posteriormente (Figura 8). Essa proposta gerou grande entusiasmo e dedicação entre os alunos.

Figura 8. Parte da produção artística (desenhos e fotografias) da Disciplina Eletiva “Olha o Passarinho!”.



Segundo Grilli et al. (2014), o ensino de ciências não pode ignorar que a ciência é aprendida por meio da leitura e escrita, assim como pela observação, análise e representação gráfica de suas observações. Esse apontamento reitera a necessidade de uma abordagem pedagógica holística no ensino de ciências, que não se limite a um único método, mas que incorpore múltiplas formas de aprendizagem para desenvolver uma compreensão profunda e abrangente dos conceitos científicos. Nesse sentido o uso desses espaços (UFES e ARIE Laerth Paiva Gama), considerados espaços não formais de educação, possibilitam a realização de atividades diferenciadas que potencializam a EA (Santos & Silva, 2021). Esses locais proporcionam experiências que vão além do conhecimento, levando os visitantes a vivenciar uma experiência transformadora, conscientizando-os da importância de suas ações, desde pequenas mudanças diárias até o envolvimento em projetos de conservação da biodiversidade (Santos

⁴ Merlin Bird ID é um aplicativo desenvolvido pelo Cornell Lab of Ornithology que ajuda na identificação de aves. Ele permite que os usuários identifiquem aves com base em fotos, sons ou descrições.

& Silva, 2021). É fundamental que a EA forme indivíduos comprometidos e sensibilizados com o meio ambiente, e a educação não formal é uma ótima estratégia para alcançar esse objetivo.

Este relato de experiência destaca que existe um grande potencial das Disciplinas Eletivas em promover a educação ambiental e conservação da avifauna local. A iniciativa não apenas enriqueceu o currículo escolar com abordagens teóricas, práticas e de campo, mas também promoveu uma conexão dos estudantes com o meio ambiente. Utilizando metodologias diversificadas e integrando ciências e artes, a DE incentivou o aprendizado através de atividades como observação de aves, uso de tecnologia como o Merlin Bird ID, e participação em concursos de ilustração e fotografia. Essas práticas não só fortaleceram o conhecimento científico dos alunos, mas também os sensibilizaram para a importância da conservação da biodiversidade, destacando o importante papel da educação ambiental em formar cidadãos engajados com questões ambientais.

Proposta de Sequência Didática para o Ensino de Biodiversidade

A sequência didática (SD) é uma abordagem pedagógica que envolve o planejamento e desenvolvimento de estratégias baseadas em conceitos científicos. Essas estratégias são ajustadas aos interesses e aos conhecimentos prévios dos alunos, permitindo observar como eles interagem e o que aprendem sobre os temas abordados (Zabala, 1998). Assim, para o desenvolvimento desta proposta, sugere-se uma SD elaborada em torno do tema “Biodiversidade”, com ênfase na EA, visando promover a compreensão da importância da diversidade biológica e a sensibilização para a conservação do meio ambiente. Além de ser uma temática central prevista no componente curricular de Ciências, a biodiversidade é extremamente relevante para o propósito de transformação social da educação.

Essa abordagem busca incentivar a reflexão crítica sobre as relações entre os seres vivos e seus habitats, destacando a interdependência dos ecossistemas e a necessidade de práticas sustentáveis. Com isso, essa SD possibilita discussões acerca das problemáticas envolvendo a biodiversidade, como maus tratos e tráfico de animais, desmatamento, perda de habitats e espécies ameaçadas de extinção.

A partir da experiência vivenciada com a DE “Olha o passarinho!”, foi possível propor uma SD aprimorada, baseada nas reflexões sobre os pontos positivos e negativos observados durante esse período. Portanto, essa proposta será direcionada para o mesmo público alvo do relato da seção anterior: alunos de escolas de tempo integral, do 6º ao 9º ano do EFII, em uma turma de DE, com o tema igualmente relacionado à conservação da avifauna. Esse tema é particularmente relevante, pois

as aves são consideradas espécies- bandeira. Isso significa que, pode utilizar-se do carisma amplamente reconhecido das aves para atrair os estudantes a estudar e conservar esses animais, e com isso, muitas outras espécies e seus respectivos habitats também são beneficiadas indiretamente com as ações de conservação da avifauna. Além disso, as aves desempenham funções ecológicas essenciais, como o controle de pragas, a polinização e a dispersão de sementes, além de servirem como indicadores da saúde dos ecossistemas.

Essa SD é composta por 11 aulas de 100 minutos (Tabela 2), elaboradas para oferecer uma abordagem integrada que combina teoria e prática, utilização de tecnologia, jogos lúdicos, artes e uso de espaços não formais de ensino. Ao longo da DE, os estudantes serão incentivados não apenas a adquirir conhecimentos teóricos, mas também a desenvolver habilidades práticas e críticas que os capacitem a se tornarem agentes ativos na proteção do meio ambiente local.

Tabela 2. Detalhamento da organização da Proposta de Sequência Didática.

Aulas	Modalidade	Conteúdo
Aula 01	Nivelamento	Jogo “passa-rinho ou re-passa a vez”
Aula 02	Teórica	Bioacústica das aves
Aula 03	Prática	Principais características das aves
Aula 04	Teórica	Importância ecológica das aves
Aula 05	Prática	Ferramentas para observação, identificação e registro das aves
Aula 06	ENF*	Saída de campo 1
Aula 07	Prática	Edição de fotos
Aula 08	Teórica	O que são ameaças para as aves?
Aula 09	ENF*	Saída de campo 2
Aula 10	Produção Artística	Desenhos sobre as aves
Aula 11	Culminância	Concursos e amostra de produção

*Educação não formal.

Na primeira aula dessa proposta, poderá ser feita uma pesquisa das concepções prévias dos alunos. O nivelamento busca corrigir as diferenças no nível de conhecimento dos alunos para garantir que todos alcancem um nível mínimo de proficiência necessário para acompanhar o desenvolvimento da DE. Isso pode ser feito por meio de jogo intitulado pelo autor como “Passa-rinho ou re-passa a vez”. Essa atividade se trata de uma dinâmica que pode ser utilizada na prática de nivelamento, pois promove a aprendizagem e o engajamento dos alunos. Nela os alunos são divididos em duas equipes que competem respondendo a perguntas relacionadas a conservação das aves. A cada rodada, uma equipe decide se responderá à pergunta ou se a passará para a outra equipe. Se escolher responder e acertar, a equipe ganha pontos; se errar, a outra equipe tem a oportunidade de responder e ganhar pontos adicionais. A inclusão de desafios práticos ou perguntas bônus pode adicionar um elemento de

surpresa e motivação. Essa estrutura do jogo incentiva o trabalho em equipe, a tomada de decisões rápidas e estratégicas, e permite que os alunos revisem e consolidem seus conhecimentos de maneira divertida e interativa, corrigindo as lacunas no conhecimento dos alunos, o que é fundamental na prática de nivelamento.

O segundo encontro consiste em uma aula teórica sobre o tema “Bioacústica das Aves”, focando na transmissão de informações por meio das vocalizações. Primeiramente, a aula abordará como as aves utilizam os sons para comunicar informações vitais para sua sobrevivência. Em seguida, será discutido o papel da vocalização na reprodução, exemplificado pelo tangará dançarino, cujas vocalizações e performances corporais de vários machos são usadas para atrair uma fêmea. A defesa de território através de vocalizações também será explorada, mostrando como as aves utilizam os sons para marcar e proteger seus espaços. Será apresentado também o mimetismo vocal, com destaque para a ave lira, que imita sons de outras aves e até mesmo ruídos⁵ artificiais. Por fim, pode-se explicar que as aves possuem uma vocalização espécie-específico, ou seja, cada uma tem um padrão distintivo que facilita a identificação durante a vocalização. Demonstrar diferentes espectrogramas de gravações dessas vocalizações pode ser uma abordagem eficaz, pois permite visualizar as diferenças nos padrões sonoros que, à primeira vista, podem parecer semelhantes quando ouvidos na natureza. Utilizando exemplos das funções do som e demonstrações de gravações, a aula visa proporcionar uma compreensão profunda da importância da bioacústica na ecologia e comportamento das aves, incentivando os alunos a valorizar e preservar esses aspectos únicos da avifauna.

No encontro seguinte, recomenda-se uma aula prática que promova um aprendizado ativo, significativo e contextualizado. Combinadas com as aulas teóricas, essas atividades contribuem para o desenvolvimento de diversas habilidades essenciais. Na aula intitulada “Principais características das aves”, o professor pode buscar parceria com um laboratório de zoologia, zoológico ou museu, caso haja alguma dessas instituições nas proximidades. Se a escola possuir laboratório com microscópio ou lupa, pode-se explorar a anatomia das penas, e como atividade complementar, os alunos podem ser solicitados a elaborar desenhos com indicações das estruturas apresentadas. Para escolas onde essas opções não são viáveis, uma alternativa é realizar uma atividade prática em que os alunos recortem e montem, em uma imagem impressa de uma ave, algumas estruturas internas (Figura 9). Essa abordagem garante que todos os alunos, independentemente dos recursos disponíveis, tenham a

⁵ "Ruído" em fotografias refere-se aos pontos de cores aleatórias que aparecem em uma imagem, geralmente devido a condições de pouca luz ou configurações de alta sensibilidade do ISO na câmera.

oportunidade de engajar-se ativamente e consolidar seu entendimento sobre as características das aves.

Figura 9. Proposta de atividade prática sobre as características das aves.

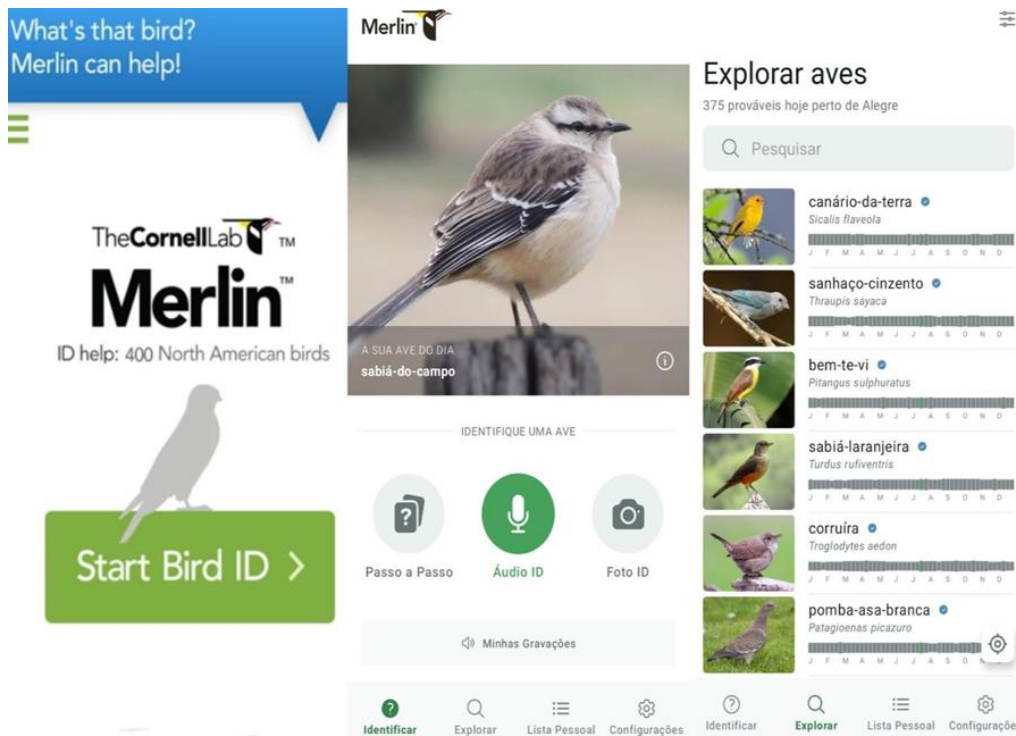


No quarto encontro, uma aula expositiva dialogada sobre a “Importância Ecológica das Aves” se faz importante para o objetivo de sensibilizar os alunos sobre o papel crucial que as aves desempenham nos ecossistemas. Nessa aula, os alunos aprenderão como as aves contribuem para o reflorestamento por meio da dispersão de sementes e como ajudam no controle de populações de presas, como roedores e insetos. Além disso, sugere-se abordar o papel essencial dos urubus na limpeza do ambiente, consumindo carcaças e prevenindo a propagação de doenças. A aula também pode destacar como as aves servem como indicadores da saúde ambiental, sinalizando mudanças nos ecossistemas. Utilizando recursos multimídia e promovendo discussões interativas, essa aula visa desenvolver uma consciência crítica e ambientalmente responsável nos alunos.

Antes de realizar uma saída de campo, é fundamental proporcionar um mínimo de treinamento aos alunos para maximizar o aproveitamento na observação e nos registros das aves. Com isso, a quinta aula será uma prática para instruí-los sobre o uso de ferramentas para observação, identificação e registro das aves. Os alunos aprenderão a utilizar binóculos para uma melhor visualização das aves em seus habitats naturais e serão treinados no uso do aplicativo cidadão Merlin ID (Figura 10), que facilita a identificação das espécies observadas. Além disso, a aula incluirá um treino com máquinas fotográficas para capturar imagens de aves, auxiliando na documentação e estudo posterior. Essa prática não apenas enriquece o conhecimento teórico dos alunos sobre a avifauna, mas também desenvolve habilidades práticas essenciais para a pesquisa e conservação das aves. A combinação de tecnologia e prática de campo torna o aprendizado mais dinâmico e eficaz, incentivando um maior engajamento dos alunos na proteção ambiental. Em caso de inviabilidade de aquisição de binóculos

ou máquinas fotográficas, o professor pode focar na abordagem do aplicativo cidadão Merlin ID que é gratuito e de fácil acesso.

Figura 10. Interface do aplicativo cidadão Merlin Bird ID.



Essa aula prática sobre as "Ferramentas para observação, identificação e registro das aves" oferece um grande suporte para a semana seguinte, quando os estudantes irão pela primeira vez participar de uma aula de campo. É importante para essa aula o uso de espaços não formais, como Unidades de Conservação, áreas rurais, ou até mesmo em áreas verdes próximas à escola. Esses ambientes proporcionam uma experiência rica e autêntica, permitindo aos alunos aplicar as habilidades aprendidas na prática anterior. Utilizando binóculos e o aplicativo Merlin ID, os alunos poderão identificar e registrar diferentes espécies de aves, enquanto treinam suas habilidades fotográficas para documentar suas observações. Essa prática de campo não apenas reforça o aprendizado teórico, mas também promove uma maior conexão com a natureza e consciência ambiental. Guimarães e Vasconcellos (2006) enfatizam a necessidade de estabelecer uma relação fundamental entre educação formal e não formal, bem como entre educação ambiental e educação científica. Essa integração é vista como uma forma de a educação contribuir para enfrentar a grave crise socioambiental enfrentada pelo mundo contemporâneo.

A sétima aula visa ensinar aos alunos como utilizar ferramentas de edição para melhorar as fotos tiradas das aves durante a aula de campo. Iniciando com uma breve introdução sobre a importância

da edição no realce de detalhes e na correção de imperfeições, a aula segue com a apresentação de softwares de edição acessíveis, como GIMP ou Lightroom. Os alunos serão guiados passo a passo no uso dessas ferramentas, aprendendo técnicas básicas como ajuste de brilho, contraste, recorte, e remoção de ruídos. A atividade prática permitirá que os alunos apliquem esses conhecimentos diretamente em suas próprias fotos, aprimorando suas habilidades visuais e técnicas. Através da valorização do registro fotográfico como ferramenta científica e artística na observação da avifauna, essa aula contribui para o desenvolvimento de habilidades como a criatividade, a análise crítica e a responsabilidade ambiental nos alunos. Para Ribeiro et al. (2019), o uso da fotografia como recurso didático é eficaz para explorar e compreender conceitos científicos complexos, como a biodiversidade. Estas autoras ressaltam o valor da aprendizagem experiencial e de estratégias inovadoras de ensino para promover uma apreciação e compreensão mais profundas do mundo natural entre os estudantes.

O oitavo encontro será a última aula teórica, deixada para o final com a expectativa de que, a essa altura da DE, os alunos estejam mais sensibilizados quanto à conservação das aves, e assim potencializar o engajamento com o assunto que será abordado. A aula "O que são ameaças para as aves?" pode ser estruturada para fornecer uma compreensão abrangente dos desafios enfrentados pela avifauna. Inicialmente, são apresentados dados sobre a diversidade de aves no Brasil, onde se encontram aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda a América do Sul, sendo que mais de 10% dessas espécies são endêmicas ao Brasil, o que torna o país um dos mais importantes para investimentos em conservação (Sick, 1993). Discute-se a perda de habitat devido ao desmatamento e urbanização, a quantidade de aves ameaçadas (174 espécies), e o impacto das mudanças climáticas nos padrões migratórios e disponibilidade de recursos. Aborda-se o uso de agrotóxicos e suas consequências na cadeia alimentar das aves, além do tráfico, caça e captura para comércio ilegal. Atividades práticas incluem análise de estudos de caso, debates, observação de aves e desenvolvimento de projetos de conservação. Utilizando recursos multimídia, a aula visa informar e engajar os alunos na proteção das aves e seus habitats.

Uma segunda saída de campo, em um local distinto do anterior, seria importante para enriquecer a experiência de estudo das aves na natureza, partindo do pressuposto de que podem existir aves diferentes nesta nova aula de campo (Aula 09). Contudo, se não for viável, a visita ao mesmo local da Aula 06 pode ser repetida, uma vez que a proposta para essa aula de campo será diferente. Nesta ocasião, os alunos devem concentrar-se na observação e descrição do comportamento das aves, utilizando as habilidades e conhecimentos adquiridos anteriormente para analisar aspectos como

padrões de alimentação, interações sociais e estratégias de defesa. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais profunda das dinâmicas comportamentais das aves e sua adaptação ao ambiente.

Para finalizar a SD, a aula prática de produção artística intitulada “Desenhos sobre as Aves” visa integrar o conhecimento científico com a expressão criativa. Nesta aula, os alunos serão incentivados a criar um desenho detalhado de uma ave, utilizando como inspiração, as observações feitas durante as saídas de campo e as informações aprendidas sobre a anatomia e comportamento das aves. A atividade começará com uma breve introdução sobre técnicas de desenho e a importância da observação minuciosa. Em seguida, os alunos aplicarão essas técnicas para representar a ave escolhida, focando em detalhes como plumagem, formas e características específicas. Essa prática não só reforça o aprendizado teórico, mas também desenvolve habilidades artísticas e uma maior apreciação pela diversidade e complexidade das aves. Os alunos poderão utilizar os desenhos realizados nesta aula em um concurso, que poderá integrar o evento de “Culminância” da DE, que tem como objetivo, apresentar os trabalhos desenvolvidos durante o período, exibindo e compartilhando com a comunidade escolar o que foi produzido e aprendido durante a DE (Paula et al., 2021).

A SD proposta, centrada na biodiversidade com ênfase na EA, visa proporcionar uma compreensão aprofundada da importância da avifauna e suas ameaças. O enfoque na conservação das aves, utilizando exemplos práticos e recursos multimídia, pretende sensibilizar os alunos sobre a necessidade de práticas sustentáveis e conservação ambiental. Nesse sentido, as Disciplinas Eletivas, presente na PDC, se mostram como uma estratégia em potencial para EA e conservação da biodiversidade.

CONCLUSÃO

A influência da BNCC no CBEES é um tema controverso, pois, embora busque garantir a qualidade do ensino com metas padronizadas, também gera preocupações sobre a limitação da autonomia docente e a desvalorização da diversidade cultural e socioeconômica. Além disso, sua elaboração sem ampla participação de pesquisadores em educação gerou críticas, especialmente pela fragmentação da Educação Ambiental e sua abordagem neoliberal.

A análise realizada revelou que, embora BNCC e CBEES incluam conteúdos fundamentais sobre biodiversidade e EA, esses temas carecem de aprofundamento quanto à organização social e às causas dos problemas ambientais. A abordagem predominante tende ao antropocentrismo, dificultando uma

compreensão mais ampla das questões socioambientais. Além disso, a análise de similitude mostrou a ausência de metodologias que valorizem espaços não formais, como parques e museus, limitando o potencial educativo. Para uma educação mais eficaz, é essencial incorporar estratégias dinâmicas que incentivem a exploração crítica do ambiente.

Nesse contexto, a experiência da DE “Olha o Passarinho!” na EEEFM Professor Pedro Simão, em Alegre-ES, exemplificou como práticas educativas podem sensibilizar estudantes para a conservação da biodiversidade. Atividades como observação de aves e abordagens interdisciplinares despertaram o interesse dos alunos, fortalecendo o senso de responsabilidade ambiental. A vivência dessa experiência permitiu a identificação de desafios e melhorias, resultando na proposta de uma Sequência Didática (SD) mais significativa e contextualizada.

O estudo demonstrou que a abordagem da biodiversidade nos currículos apresenta limitações que dificultam uma visão crítica e integrada do tema. Ao propor reflexões sobre práticas educacionais voltadas para conservação e conscientização ambiental, busca-se contribuir para a formação de cidadãos mais engajados na preservação da biodiversidade, tanto no Espírito Santo quanto em outras regiões.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. G. de. (2008). Ecological Culture and Biodiversity. Mercator; Vol 2 No 3 (2003): jan./jun. <https://doi.org/10.4215/rm.v2i3.166>
- Almeida, M. E. B. T. M. P. (2016). Currículo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: Criação e integração entre contextos de aprendizagem. Revista de Educação Pública, 25(59/2), 526–546. <https://doi.org/10.29286/rep.v25i59/2.3833>
- Andrade, A. M. B., & Silva, B. J. S. (2023). PIBID e Suas Contribuições na Prática: Metodologias Ativas Aliadas Ao Processo De Ensino-Aprendizagem. IX Congresso Nacional de Educação. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/6582ee71ce7c0_20122023103857.pdf
- Antunes, D. A., & Uhmman, R. I. M. (2024). Documentos Curriculares e Educação Ambiental: Conteúdos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Vidya, 44(1), 287–304. <https://doi.org/10.37781/vidya.v44i1.4922>
- Arraes, R. A. E., Mariano, F. Z., & Simonassi, A. G. (2012). Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. Revista de Economia e Sociologia Rural, 50. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>
- Bardin, L. (1977). L'analyse de contenu. Presses universitaires de France.
- Bicudo, R. D. S., & Teixeira, R. R. P. (2022). Educação Científica e Negação da Ciência. Educação, Ciência e Cultura, 27(1). <https://doi.org/10.18316/recc.v27i1.8058>
- Brasil. (2000). A Convenção sobre diversidade biológica–CDB. Ministério do Meio Ambiente, Cópia do Decreto Legislativo, 2. <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>
- Brasil. (2012). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. MEC: Resolução no 2. https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular. MEC. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Burchett, K. (2016). Anthropocentrism as Environmental Ethic. University of Kentucky. Theses and Dissertations--Philosophy. <http://dx.doi.org/10.13023/ETD.2016.259>
- Carvalho, E. B. (2012). A crítica ambiental de Max von Lassberg e Reinhard Maack: Homens do seu tempo. Cadernos de História, 13(19), Artigo 19. <https://doi.org/10.5752/P.2237-8871.2012v13n19p32>
- Carvalho, I. C. M., Grün, M., & Trajber, R. (2006). Pensar o Ambiente: Bases filosóficas para a educação ambiental. Ministério da Educação.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, 22, 89–100. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

- Chauí, M. (1993). 500 Anos: Cultura e política no Brasil. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 38, 49–55. <https://www.ces.uc.pt/publicacoes/rccs/artigos/38/Marilena%20Chau%20-%20500%20Anos.%20Cultura%20e%20Politica%20no%20Brasil.pdf>
- Czapski, S. (1998). A implantação da educação ambiental no Brasil. Coordenação de Educação Ambiental, Ministério da Educação e do Desporto. <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001647.pdf>
- Delors, J. (2012). *Educação: Um Tesouro a Descobrir* (7o ed.). Cortez.
- Espírito Santo. (2020). Currículo Básico Estadual: Ensino Fundamental – Anos Finais, área de Ciências da Natureza. Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo. <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2020/04/Curr%C3%ADculo-ES-2020-Vol-06-Ensino-Fundamental-Anos-Finais-%C3%81rea-de-Ci%C3%A2ncias-da-Natureza-e-Matem%C3%A1tica-Miolo.pdf>
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2010). The 95 Percent Solution. *American Scientist*, 98(6), 486–493. JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/25766726>
- Felipe, S. T. (2014). Fundamentação ética dos direitos animais. O legado de Humphry Primatt. *Revista Brasileira de Direito Animal*, 1(1). <https://doi.org/10.9771/rbda.v1i1.10249>
- Fischlin, A., Ayres, M., Karnosky, D., Kellomäki, S., Louman, B., Ong, C., Plattner, G. K., Santoso, H., Thompson, I., Booth, T. H., Marcar, N., Scholes, B., Swanston, C., & Zmolodchikov, D. (2009). Future environmental impacts and vulnerabilities. IUFRO. <https://hdl.handle.net/10568/20166>
- Fonseca, M. J. C. F. (2007). A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. *Educação e Pesquisa*, 33, 63–79. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1517-97022007000100005&script=sci_abstract
- Fujioka, B. M. Z., Nogueira da Cruz, L. A., & Moreira de Oliveira, E. (2024). A educação ambiental apresentada na BNCC e no PCN: uma breve análise. *Cadernos de Educação*, 20(40), 147–166. <https://revistas.metodista.br/index.php/cadernosdeeducacao/article/view/468>
- Gaston, K. J., & Spicer, J. I. (2013). *Biodiversity: An introduction*. John Wiley & Sons.
- Gimeno Sacristán, J. (1998). O currículo: Uma reflexão sobre a prática. Artes Médicas.
- Gohn, M. G. (2009). Educação Não-Formal e o Papel do Educador (a) Social. *Revista Meta: Avaliação*, 1(1), 28. <https://doi.org/10.22347/2175-2753v1i1.1>
- Grandi, L. A. (2017). Indicadores de alfabetização científica: Abordando a biodiversidade em uma sequência didática investigativa [Doutorado em Biologia Comparada, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.59.2017.tde-07122016-124620>
- Grilli, J., Laxague, M., & Barboza, L. (2014). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciência com y a partir de la imagen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 91–108. <https://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/402>
- Grundy, S. (1987). *Curriculum: Product or praxis?* Falmer Press.

- Guimarães, M., & Vasconcellos, M. das M. N. (2006). Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. *Educar em Revista*, 147–161. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40602006000100010&script=sci_abstract
- Jacobi, P. R., Tristão, M., & Franco, M. I. G. C. (2009). A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: Participação e engajamento. *Cadernos CEDES*, 29(77), 63–79. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622009000100005>
- Jacobucci, D. F. C. (2008). Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista Em Extensão*, 7(1). <https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20390>
- Junges, J. R. (2010). Ética ecológica: Antropocentrismo ou biocentrismo? *Perspectiva Teológica*, 33(89), 33. <https://doi.org/10.20911/21768757v33n89p33/2001>
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. Edusp.
- Leff, E. (2011). Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. *Olhar de Professor*, 14(2), 309–335. <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.14i2.0007>
- Lewinsohn, T., & Prado, P. I. (2002). Biodiversidade brasileira: Síntese do estado atual do conhecimento. *Contexto*.
- Loureiro, C. F. B. (2012). *Sustentabilidade e educação: Um olhar da ecologia política*. Cortez.
- Loureiro, C. F. B., & Layrargues, P. P. (2013). Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: Perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trabalho, Educação e Saúde*, 11(1), 53–71. <https://doi.org/10.1590/S1981-77462013000100004>
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. EPU.
- Marcatto, C. (2002). *Educação ambiental: Conceitos e princípios*. FEAM.
- Marques, A. C. T. L., & Marandino, M. (2017). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: Diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, 44(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201712170831>
- Martins, I., Olinisky, M. J., Abreu, T. B. D., & Santos, L. M. F. D. (2012). Contribuições da análise crítica do discurso para uma reflexão sobre questões do campo da Educação Ambiental: Olhares de educadores em ciências. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 3(1), 129. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol3.n1.p129-154>
- Menezes, I., Rios, C., & Neilson, A. (2023). Visões de educadoras de educação ambiental para o desenvolvimento sustentável: Entre o empoderamento e a orientação de crianças e jovens. *Revista Portuguesa de Educação*, 36(1), e23004. <https://doi.org/10.21814/rpe.22175>
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass.
- Nascimento, S., & Loureiro, C. F. B. (2019). O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil—Ensino Fundamental): Os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. XII

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC.

<https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0724-1.pdf>

Orozco Marín, Y. A. (2017). O ensino da biodiversidade: Tendências e desafios nas experiências pedagógicas. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 12(2), 173.

<https://doi.org/10.14483/23464712.11599>

Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G. N., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S. R., Lees, A. C., Figueiredo, L. F. A., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F., & de Q. Piacentini, V. (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—Second edition. *Ornithology Research*, 29(2), 94–105. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

Paula, J. M. M., Martins, M. L. D. R., & Ângelo, V. A. (2021). Educação em tempo integral no Espírito Santo: História, conceitos e metodologias. Governo do Estado do Espírito Santo.

https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/Livro%20TM/Tempo_Integral_V5.pdf

Pedretti, E., & Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95(4), 601–626. <https://doi.org/10.1002/sce.20435>

Pereira, S. S., & Curi, R. C. (2012). Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas Sobre o Despertar da Consciência Ambiental. *REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, 2(4), 35. <https://doi.org/10.18696/reunir.v2i4.78>

Perrenoud, P. (1999). Construir as competências desde a escola. Artmed.

Puglisi, M. L., & Franco, B. (2012). *Análise de Conteúdo* (4o ed.). Editora LibER Livro.

Quammen, D. (1997). The song of the dodo: Island biogeography in an age of extinctions (pp. 704). Touchstone.

Ratinaud, P., & Dejean, S. (2008). IRAMUTEQ: Interface de R pour les analyses multidimensionnelles de textes et de questionnaires [Programa de computador].

Ribeiro, L. C., Flôres, A. L. Z. D., CANTODOROW, T. S. do, & Pigatto, A. G. S. (2019). Compreensão da biodiversidade por meio da fotografia. XII ENPEC. <https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1765-1.pdf>

Rodrigues, S., Springer, V. S., & Pires, F. L. B. (2023). Aula-Passeio no Ensino de Ciências da Natureza: Relato de uma experiência extraescolar. IX Encontro Nacional das Licenciaturas. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2023/TRABALHO_COM_IDENT_EV190_MD3_ID1908_TB1798_04102023151329.pdf

Rostirolla, T. H., Maturino, M. C. de M. V., Vasconcelos, L., de Almeida Monte, A., & da Silva, M. L. (2021). A bioacústica como ferramenta interdisciplinar para aprender a ouvir: Educação. In: Zakovicz, ICB (org.). *Metodologias Ativas*. Editora e Consultoria Educacional Ducere Convicções.

Santinelo, P. C. C., Royer, M. R., & Zanatta, S. C. (2016). Educação ambiental no contexto preliminar da base nacional comum curricular. *Pedagogia em Foco*, 11(6), 104–115. <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/228>

- Santos, K. A. S. A., & Silva, R. D. C. D. (2021). Educação Ambiental em espaços não formais: Relato de experiência no Parque das Aves (Foz do Iguaçu, PR, Brasil). *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(2), 153–162. <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10566>
- Sasseron, L. H., & de Carvalho, A. M. P. (2016). Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59–77. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>
- Sato, M., & Carvalho, I. (2009). Educação ambiental: Pesquisa e desafios. Artmed.
- Sauvé, L. (2016). Viver juntos em nossa Terra: Desafios contemporâneos da educação ambiental. *Contrapontos*, 16, 288–299. <https://doi.org/10.14210/contrapontos.v16n2.p288-299>
- SEDU. (2023). SEDU vai implantar 28 novas escolas de Tempo Integral em 2024. Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo. <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/sedu-vai-implantar-28-novas-escolas-de-tempo-integral-em-2024>
- Sick, H. (1993). *Birds in Brazil: A natural history*. Princeton University Press.
- Silva, M. C., & Silva, P. S. (2021). Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: Análises quantitativa e qualitativa. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 38(1), 346–375. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085595>
- Silva Santana, G. F. D., Seidel Luciano Dias, C. M., Lopes Hardoim, E., & Coronel Malavazi, M. (2021). A melodia do bem-te-vi compando saberes na Educação Científica em uma abordagem STEAM. *Revista Prática Docente*, 6(3), e076. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n3.e076.id1103>
- Silva, T. T. (2002). *Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo* (2o ed.). Autêntica.
- Sousa, Y. S. O. (2021). O Uso do Software Iramuteq: Fundamentos de Lexicometria para Pesquisas Qualitativas. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 21(4), 1541–1560. <https://doi.org/10.12957/epp.2021.64034>
- Vilela, M. L., & Selles, S. E. (2020). É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(3), 1722–1747. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1722>
- Vogel, M. (2016). Influências do PIBID na Representação Social de licenciandos em Química sobre ser “professor de Química” [Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências]. USP. <https://doi.org/10.11606/T.81.2016.tde-02062016-105635>
- Willison, J. (2003). Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para desenvolvimento de estratégias individuais. Rede Brasileira de Jardins Botânicos. https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/ee_guidelines_final_portuguese.pdf
- Young, M. (2014). Teoria do currículo: O que é e por que é importante. *Cadernos de Pesquisa*, 44(151), 190–202. <https://doi.org/10.1590/198053142851>
- Zabala, A. (1998). *Prática educativa: Como ensinar*. Artmed.

Zabala, A., & Arnau, L. (2010). Como aprender e ensinar competências. Artmed.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: UM OLHAR SOBRE A HUMANIDADE

VOLUME XVIII



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE