



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GIOVANNA AZEVEDO DE MOURA VENÂNCIO

**O “ENSINAR” DA CIÊNCIA: REFLEXÕES SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA**

FORTALEZA
2026

GIOVANNA AZEVEDO DE MOURA VENÂNCIO

O “ENSINAR” DA CIÊNCIA: REFLEXÕES SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria
Coorientadora: Dra. Ravena Sthefany
Alves Nogueira

FORTALEZA

2026

GIOVANNA AZEVEDO DE MOURA VENÂNCIO

O “ENSINAR” DA CIÊNCIA: REFLEXÕES SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 01/07/2026.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Ravena Sthefany Alves Nogueira (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Marina Duarte Pinto Lobo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Gabrielle Bessa Pereira Maia
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A todos os animais que eu tive a honra de ser tutora nesses 28 anos: Camile, Tony, Minnie, Maya, Surya, Pluto, Pretinha, Flor, Nina, Dosa, Kirara, Momo, Sam, Thor, Peter, Ymir, Brigitte, Alex, Cleyton, Morrigan, Morgana, Pochita, Aurora e Nina II.

AGRADECIMENTOS

À Rede de Extensão para o Desenvolvimento Integrado de Ações Intersetoriais em Territórios em Situação de Vulnerabilidade (Rede Interset-CE), pelo apoio financeiro na forma de o bolsa de extensão.

Ao meu orientador, Dr. Vicente Vieira Faria, pela disponibilidade e orientação.

A minha coorientadora, Dra. Ravena Sthefany Alves Nogueira, pelo cuidado e zelo enquanto coordenadora do Programa de Educação Ambiental Marinha (PEAM).

Aos membros do PEAM, que me ajudaram em diversos momentos do desenvolvimento deste trabalho.

As professoras participantes da banca examinadora, Dra. Marina Duarte Pinto Lobo e Dra. Gabrielle Bessa Pereira Maia, pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores das disciplinas da graduação cursada nesse último semestre da licenciatura tão conturbado e cheio de atribuições, sem a qual a ajuda eu não conseguiria concluir este ciclo: Profa. Dra. Iracema Bezerra Loiola, Prof. Dr. Vicente Vieira Faria e Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva. A empatia e colaboração deles foi essencial para que eu finalizasse este ciclo.

Aos desenvolvedores de jogos eletrônicos, escritores de ficção científica, fantasia e mangakás, pelo impacto de suas obras na estabilidade da minha saúde mental ao longo deste processo.

Aos meus amigos, por partilharem esta jornada que é a vida comigo e, como expressa Maria Bethânia, pela “coragem de gostar de mim, apesar de mim”.

A minha família.

Embora o futuro seja resultado de cada momento que o precede, o amanhã não pertence ao hoje. Viver é imaginar-nos no futuro, e lá inevitavelmente chegamos. No entanto, nosso lugar nesse futuro pode não ser aquele que visualizamos (Kōbō Abe, 1962).

RESUMO

Situado no contexto da educação em ciências e diante da urgência socioambiental, este trabalho de conclusão de curso tem como base a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural para refletir sobre os processos de Letramento Científico e Educação Ambiental na prática docente. O objetivo é identificar avanços e dificuldades do ensino de ciências em espaços não formais, a partir da experiência no Programa de Educação Ambiental Marinha (PEAM) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Para isso, foi adotada uma abordagem qualitativa de caráter autoetnográfico, apoiada na observação participante, na análise de documentos, como relatórios e planilhas de agendamento, e nos relatos de vivência da própria pesquisadora durante o período em que atuou como bolsista no programa, entre abril de 2025 e junho de 2026. Os resultados mostraram que o PEAM se destaca por atender públicos de diferentes idades, ter uma presença digital expressiva, produzir material acadêmico relevante, adaptar-se frente a limitações, dialogar com saberes tradicionais e articular afeto e letramento científico. Por outro lado, foram identificados desafios importantes: a fragilidade e a informalidade dos registros das atividades, a logística de transporte insuficiente, a descontinuidade das ações, a falta de sistematização das percepções dos voluntários e, sobretudo, as graves condições estruturais da sede, que vão desde infiltrações e falta de equipamentos básicos até riscos à saúde. A pesquisa aponta que, embora o programa tenha um potencial transformador, essas contradições internas e externas comprometem a efetividade da Educação Ambiental. Isso reforça a necessidade de educadores que se comprometam com a justiça ambiental, que valorizem os saberes prévios dos estudantes e que reconheçam o papel essencial da dimensão afetiva no ensino de ciências para formar sujeitos mais críticos e conscientes ecologicamente.

Palavras-chave: autoetnografia; divulgação científica; educação; ensino informal; extensão; meio ambiente.

ABSTRACT

Grounded in the context of science education and facing socio-environmental urgency, this undergraduate thesis draws on Historical-Critical Pedagogy and Historical-Cultural Psychology to reflect on the processes of Scientific Literacy and Environmental Education in teaching practice. The aim is to identify strengths and challenges in teaching science in non-formal settings, based on the experience of the Marine Environmental Education Program (PEAM) at the Federal University of Ceará (UFC). For this purpose, a qualitative autoethnographic approach was adopted, supported by participant observation, document analysis (such as reports and scheduling spreadsheets), and the researcher's own accounts of her experiences as a scholarship holder in the program from April 2025 to June 2026. The results showed that PEAM stands out for serving audiences of different ages, having a significant digital presence, producing relevant academic material, adapting to limitations, dialoguing with traditional knowledge, and articulating affect and scientific literacy. On the other hand, important challenges were identified: the fragility and informality of activity records, insufficient transportation logistics, discontinuity of actions, lack of systematization of volunteers' perceptions, and, above all, the severe structural conditions of the headquarters, ranging from leaks and lack of basic equipment to health risks. The research indicates that, although the program has transformative potential, these internal and external contradictions compromise the effectiveness of Environmental Education. This reinforces the need for educators committed to environmental justice, who value students' prior knowledge, and who recognize the essential role of the affective dimension in science teaching to foster more critical and ecologically aware individuals.

Keywords: autoethnography; science communication; education; informal education; extension; environment.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E SEUS FUNDAMENTOS LEGAIS	14
2.2	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO	17
2.3	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA CIVIL E INSTITUCIONAL	19
2.4	ARTICULAÇÕES ENTRE LETRAMENTO CIENTÍFICO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA	22
2.5	PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO E O JUÍZO ÉTICO-MORAL	25
2.6	EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA E O PEAM	28
3	METODOLOGIA	32
3.1	Tipo de abordagem da pesquisa	32
3.2	Cenário do estudo e objeto de análise	34
3.3	Procedimentos de coleta e análise de dados	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	CONTEXTO E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA: UM RELATO PESSOAL	37
4.2	CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DAS AÇÕES DO PEAM	40
4.3	PERCEPÇÕES DE BOLSISTAS DO PEAM SOBRE AS AÇÕES EDUCATIVAS	45
4.4	ANÁLISE DAS POTENCIALIDADES E DESAFIOS DO PEAM	47
4.5	DISCUSSÃO À LUZ DO REFERENCIAL TEÓRICO	68
5	CONCLUSÃO	70
	REFERÊNCIAS	74

1. INTRODUÇÃO

O ato de ensinar vem sendo tema de discussões e estudos desde os primeiros registros da história humana. A educação é uma prática milenar, que teve início como uma transmissão geracional de conhecimento tradicional, até o momento em que se estabeleceram os primeiros ambientes formais de ensino e as primeiras metodologias de transmitir esse conhecimento.

O sistema atual de ensino do Brasil enfrenta diariamente novas demandas formativas em frente às constantes transformações socioculturais e tecnológicas que impactam diretamente a sala de aula, o que força os professores a estarem frequentemente se atualizando sobre práticas e metodologias mais democráticas, inclusivas e socialmente comprometidas (Rodrigues *et al.*, 2025), tornando imperativa a formação continuada dos docentes. Também é importante destacar que a formação docente é diretamente impactada por políticas e normativas educacionais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Base Nacional Comum para a Formação de Professores (BNC-Formação), ressaltando ainda mais a necessidade de se reavaliar os fundamentos teóricos e metodológicos dos professores a partir de referenciais teóricos que possuam como objetivo a emancipação humana (Costa, 2025).

Segundo Libâneo (2004), é necessário que os educandos tenham papel ativo no processo de aprendizagem, a fim de desenvolverem suas competências cognitivas adequadamente. Ele afirma que a didática atual tem partido dessas investigações em busca de novos referenciais teóricos que embasam as presentes necessidades educativas, especialmente no que tange a formação dos professores, pois o ensino formal continua sendo um dos principais lugares de escolarização.

A metodologia de ensino mais presente na educação básica de nosso país ainda é a “tradicional” de cunho academicista, ou seja, uma prática de ensino focada na transmissão de conhecimento, onde o professor é a figura central de autoridade e conhecimento, enquanto o aluno é apenas um receptor passivo.

Apesar dessa metodologia de ensino ser rejeitada por muitos docentes (Vasconcelos, 1992), ela ainda é muito presente, provavelmente por falta de diretrizes ou mecanismos para efetivar uma prática de ensino diferente. As metodologias tradicionais e mecanizadas distanciam ainda mais o interesse dos alunos de seguir a carreira docente, além de não corresponderem às atuais necessidades da educação

básica de formar cidadãos críticos e aptos. Como exposto por Rossi (2024), muitos estudantes parecem desinteressados nos conteúdos escolares, e isso se deve à desmotivação relacionada ao processo de ensino e aprendizagem, pois as crianças são, por natureza, curiosas e exploram o ambiente e as coisas, mas essa ânsia de buscar conhecimento, que elas têm cada vez mais, é arrancada delas quando entram no ambiente de ensino formal. Isso ocorre, especialmente, devido à metodologia tradicional, também referenciada como educação bancária, que faz analogia ao depósito de dinheiro (conhecimento) no banco (nesse contexto, a criança), ressaltando que memorizar não é sinônimo de aprender, e que um ensino baseado em memorização se distancia da realidade do aluno.

Os jovens estão a cada dia mais inseridos no meio digital e expostos a desinformação e na superficialidade, suscitando na perda da produtividade, da capacidade de debater criticamente e levando ao isolamento social. As mudanças nas formas de aprender dos alunos também afetam as formas de ensino, em vista da subordinação das práticas de ensino à atividade de aprendizagem e às ações do aprender e do pensar (Libâneo, 2004). Diante desse cenário de modernidade líquida, Paulo Freire (1996) já alertava que o ensino de conteúdos não pode se separar da formação moral do educando, visto que respeita a própria natureza humana. Para o autor, educar é substantivamente formar, de modo que divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência gera uma visão distorcida e perigosa da realidade.

Está cada vez mais raro ouvir de alguém que o seu sonho de carreira é ser professor. Em uma pesquisa feita pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), quando questionados, apenas 3,3% dos estudantes abaixo de 15 anos afirma ter o desejo de seguir a carreira docente (Brasil, 2025) A formação de professores é um desafio para diversos países, culminando em inúmeras políticas educacionais agressivas e zelando, sobretudo, pelos professores, personagens centrais e mais importantes na disseminação do conhecimento e dos elementos substanciais da cultura (Gatti, 2014).

Segundo dados do Censo da Educação Superior 2024 coletados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do número de 1.333.828 alunos concluintes, apenas 205.697 (26,7%) são egressos de cursos de licenciatura, mostrando que de 2010 a 2024, o número de professores egressos do ensino superior decresceu. Além da criminalidade mais acentuada em bairros periféricos, a violência psicológica e até mesmo física contra professores da educação

básica é frequentemente noticiado na mídia, expondo a fragilidade e vulnerabilidade da figura do educador.

Quando analisamos o “ensinar” voltado para as ciências ambientais e biologia na educação básica, ele tem sido, muitas vezes, reduzido somente à transmissão unidirecional de conceitos desconectados da realidade dos estudantes, tal qual vemos na educação tradicional. Vivemos em uma era de comunicação, onde nada é mais essencial do que habilidade de decodificar e interpretar a informação, permitindo, assim, a criação. A capacidade de desvendar a realidade para além das aparências é uma conquista humana que só pode ser adquirida a partir de uma apropriação e absorção individual dos conhecimentos sistematizados. Os processos educativos são, assim, determinantes para o pleno desenvolvimento das capacidades humanas (Abrantes, 2015; Gatti, 2014). Consequentemente, segundo estes mesmo autores, a definição de quem conduz a ação docente e a metodologia adotada passam a ser a questão central da dinâmica escolar.

O uso ainda frequente da metodologia tradicional no ensino ciências e biologia faz com que os alunos percam o interesse em aprender sobre essas áreas, pois muito pouco é feito para tornar a aula mais atrativa e que motive o aprendizado e a construção do seu próprio conhecimento (Nicola & Paniz, 2016). Os recursos didáticos mais utilizados ainda são lousa e pincel ou até giz, em escolas com estruturas ainda mais tradicionais ou sem tanta disponibilidade de recurso, tornando a aula apenas mais uma entre tantas, parte da rotina, não capturando a atenção dos alunos para os assuntos abordados.

Pode-se dizer, então, que o grande problema das metodologias de ensino expositivas, do ponto de vista pedagógico, é o risco elevado da não aprendizagem por conta do baixo nível de interação sujeito-objeto de conhecimento; e que a probabilidade de o aluno apenas ouvir uma exposição e de fato entendê-la e assimilá-la é muito baixa (Vasconcelos, 1992). Isto expõe a necessidade de utilizarmos metodologias mais participativas no ensino, visando essa fixação do conteúdo.

É imperativo que haja uma organização curricular, do tempo e espaço destinado às disciplinas e, especialmente, às metodologias, e que seja feita uma integração de todos esses espaços com a tecnologia, pois o mundo físico e o mundo digital se complementam, ampliando a sala de aula e o processo de ensino-aprendizado, levando-o para múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais (Moran, 2015). Moran também afirma que a melhor forma de aprender é combinar

equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada, visando alunos mais proativos através da adoção de metodologias que os envolvam em atividades complexas e que forcem a criatividade. Assim, poderíamos dizer que as metodologias ativas são apenas um dos vários mecanismos fundamentais para o sucesso da aprendizagem.

Para isso, podem ser utilizadas, por exemplo, aulas práticas de laboratório, experimentos científicos caseiros, aulas de campo, júri simulados e até mesmo variações de jogos já conhecidos, como jogo da memória e quebra-cabeça. Todas essas variedades de metodologias ativas podem e devem ser integradas, tanto nos espaços formais de ensino como nos informais, sendo organizados e utilizados de acordo com o perfil do público-alvo.

O ensino de ciências vai além do currículo escolar, pois estamos inseridos no próprio material de nosso estudo. Isto contrasta com conteúdos mais teóricos como os das disciplinas de matemática e de português, ou até de história, que aborda cenários e épocas a muito distantes de nossa realidade, mas que, porém, não devem ser jamais ignorados ou esquecidos. O ensino de ciências da natureza é essencial para o combate à crise ambiental, e exige que saiamos do quadro e do pincel e exponhamos problemas reais do cotidiano dos educandos.

O Brasil gasta mais verba em resposta a desastres ambientais do que em prevenção e preparação. Uma pesquisa do Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento CICEF (2026) mostrou que, de 2000 a 2023, 0.9 milhão de pessoas ficaram feridas ou doentes anualmente por conta de eventos extremos de seca, prejuízo que, nesse período, considerando as estimativas a partir dos coeficientes do efeito sobre o PIB, soma mais de R\$ 88 bilhões em decorrência de eventos extremos de seca. A maior parte do problema ambiental em nosso país está ligado a má gestão pública, englobando a falta de uma legislação ambiental mais rígida e problemas estruturais nos órgãos responsáveis pela fiscalização e proteção dos recursos naturais.

Contudo, a passividade da sociedade frente a questões que a afetam diretamente também é digna de reflexão. Embora grande parte da população do nosso país já sinta os efeitos das mudanças climáticas no seu cotidiano, a falta de clareza sobre qual o nosso papel no enfrentamento da crise dificulta a mobilização pública e as ações de adaptação. Isto nos leva a constatação de que, para além de desinformados, estamos despreparados e acomodados demais para lidar com o “novo

normal” climático (Irffi, 2026).

Portanto, diante do atual cenário de emergência climática, crise ambiental global e degradação dos ecossistemas marinhos em que estamos inseridos, é necessário que sejam propostas e elaboradas respostas educacionais urgentes. Nesse horizonte, o Letramento Científico (LC) e a Educação Ambiental (EA) surgem como duas abordagens complementares com potencial para desenvolver um pensamento crítico e uma postura mais participativa nos educandos através da educação formal e informal, fugindo da metodologia tradicional esperada com conteúdo descolado da ação, negligenciando a dimensão afetiva do juízo ecológico-moral (Vieira & Eichler, 2018).

Diante do exposto, ancorado em minha própria prática docente como educadora ambiental, este trabalho tem como objetivo geral analisar as problemáticas que envolvem os processos de Letramento Científico e Educação Ambiental no cotidiano docente da educação básica, com ênfase em espaços de educação não formal, identificando potencialidades e desafios do “ensinar” da ciência a partir da perspectiva de atuação no projeto de extensão do Programa de Educação Ambiental Marinho (PEAM), vinculado ao Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Como objetivos específicos, buscou-se: (i) descrever as atividades de educação ambiental realizadas pelo PEAM; (ii) analisar, à luz do referencial teórico sobre dimensão afetiva do juízo ecológico-moral (Vieira & Eichler, 2018), as potencialidades observadas nessas atividades; (iii) identificar os principais desafios enfrentados por educadores ambientais voluntários no contexto do projeto.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pedagogia Histórico-Crítica e seus fundamentos legais

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996, em seu Art. 21, dispõe que a educação escolar no Brasil se divide em duas categorias: a educação básica, que compreende a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio; e a educação superior.

A educação é um direito social fundamental, pois consiste no projeto de desenvolvimento individual que é inerente à condição humana e assegurado por lei

pelo Art. 205 da Constituição Federal (Brasil, 1988). Além disso, deve ser entendida como um direito coletivo, com ações afirmativas do Estado que forneçam à sociedade os instrumentos necessários para alcançar seus objetivos (Politize, 2022).

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (Brasil, 1988)

É importante esclarecer que este trabalho se filia à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) proposta por Saviani (2025), que estabelece o educando como indivíduo concreto, sendo ele uma síntese de relações sociais que ele não escolheu, mas que pode se transformar a partir da apropriação do conhecimento científico. A PHC foi sistematizada por Dermeval Saviani no final da década de 1970, em pleno contexto da ditadura militar brasileira. Sua teoria se opunha às outras pedagogias não-críticas, sendo inicialmente uma proposta mais individual do próprio autor, que posteriormente acabou ganhando mais adeptos e sendo disseminada e sistematizada, assumindo um caráter mais coletivo ao longo dos anos. Atualmente, a PHC é uma das principais referências para a compreensão da história recente da educação brasileira, pois ambas estão intrinsecamente ligadas, não se podendo explicar uma sem levar a outra em consideração.

O diferencial da PHC é que nela o ensino não é apenas mais uma forma de transmissão de conhecimento de conceitos “soltos”, mas sim pavimentar o caminho do aluno ao que já se sabe (“o que” – conceitual), como chegar a esse saber (“como” – epistemológico) e às diferentes perspectivas e visões por trás desse saber (ontológico), e o motivo pelo qual esse saber foi construído de certa forma em um determinado contexto (“por que”, “para que” – histórico-social).

Saviani critica fervorosamente o autoritarismo e a transmissão acrítica do conhecimento. Embora reconheça sua importância, ele afirma que o método tradicional de ensino transmite o conhecimento de forma exageradamente verbal e desvinculada da realidade dos educandos (Pasqualini & Lavoura, 2020). Porém, ele também aponta falhas na Escola Nova, também chamada de escolanovismo, afirmando que tal teoria é ingênua ao diminuir a importância da transmissão do conhecimento sistematizado em nome da individualidade e liberdade do aluno (Saviani, 2008).

O autor afirma que ambas as formas de ensino apenas reproduzem e

perpetuam as desigualdades sociais, ignorando a realidade em que o educando está inserido e não os levando a pensar e se posicionar criticamente. Portanto, a PHC, respaldada por fundamentos legais e apoiada em uma compreensão psicológica do desenvolvimento, propõe uma educação que articula o conhecimento sistematizado, a prática social e a formação crítica.

Para definir a base do currículo da educação infantil, Saviani (2025) recorre à Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, também chamada de Teoria Histórico-Cultural (THC), como referência para compreender o desenvolvimento infantil, mais especificamente ao conceito desenvolvido por Alexei Leontiev e Daniel Elkonin de “atividade-guia”, ou atividade norteadora. Embora essa teoria fundamente o desenvolvimento e o amadurecimento dos estudantes, a prática educativa deve sempre se respaldar em uma teoria pedagógica e metodológica estruturada.

Para a PHC de Saviani, a organização do ensino não deve ser feita arbitrariamente; ela precisa ser baseada em uma compreensão sólida de como se dá o desenvolvimento humano. A teoria de Vygotsky serviu de base para que Leontiev e Elkonin propusessem que, em cada fase da vida, existe uma atividade-guia que norteará o desenvolvimento e o ensino do indivíduo em formação, sendo isso que definiria o tipo de atividade a ser desenvolvida com os alunos, impulsionando e estimulando seu desenvolvimento psíquico, intelectual e social.

No primeiro ano de sua vida, a atividade norteadora seria a comunicação com seus pais ou cuidadores, na qual o bebê depende desse contato afetivo para se desenvolver socioemocionalmente de forma estável. Do segundo ao terceiro ano, a atividade norteadora seria a manipulação de objetos, período em que já seria possível organizar, de forma intencional, os conteúdos e os métodos de ensino, guiados por essa manipulação. Do quarto ao quinto ano, idade já pré-escolar, a atividade norteadora seria a imaginação, em que se deve permitir que a criança se aproprie da cultura humana do meio em que cresceu. Por fim, a educação infantil faz a transição para o ensino fundamental, no qual a atividade norteadora passa a ser o estudo (Saviani, 2025).

Saviani se ampara nesse conceito de Leontiev e Elkonin para propor um currículo que não seja apenas mais uma lista de conteúdos a serem ensinados, mas que esteja em consonância com as reais necessidades e possibilidades do educando de acordo com a etapa do desenvolvimento em que se encontra. Ele defende que a transição do brincar da criança para o ato de estudar em si precisa ser ensinada e que

isso depende de um currículo organizado respeitando os conceitos das atividades-guia.

O autor ainda complementa afirmando que, se pensarmos no trabalho como um princípio educativo, a organização atual de nossa sociedade é a referência para a estruturação do ensino fundamental, estabelecendo um conjunto mínimo de conhecimentos que todo cidadão precisa ter para participar e exercer seu papel na sociedade.

O diagrama dos Estatutos do Conhecimento Biológico (ECB) propõe que o conceitual, o ontológico, o epistemológico e o histórico-social são as bases estruturantes para o ensino de Biologia a partir da Pedagogia Histórico-Crítica (Paranhos *et al.*, 2019). O estatuto conceitual, que engloba conteúdos específicos da Biologia, é o eixo central, mas só ganha sentido quando conectado a todas as outras bases. Uma aplicação prática que podemos imaginar, por exemplo, seria uma aula para alunos do Ensino Médio sobre evolução, onde, se seguirmos um modelo tradicional de ensino, poderíamos aplicar somente o estatuto conceitual, explicando conceitos de seleção natural, variação genética, adaptação e sobrevivência do mais apto.

2.2 Alfabetização Científica e Letramento Científico

Antes de discutirmos o que seria Letramento Científico (LC), é necessário levantar a um debate que tenta diferenciá-lo da Alfabetização Científica, pois ambos os termos derivam de palavras estrangeiras com diversas traduções conflitantes. Ambos os termos surgiram a partir da preocupação com a educação científica de crianças e adultos, e se originam da extensão metafórica de outros conceitos complementares: *alfabetização* e *letramento* (Bertoldi, 2020). Para muitos autores e educadores, são palavras sinônimas, mas muitos estudiosos da linguística discordam.

Segundo Soares (2017a), a alfabetização pode ser definida como a ação de ensinar ou de aprender a ler e a escrever; se tratando da aquisição de uma tecnologia que permite ao leitor decodificar a linguagem escrita, não abrangendo, entretanto, os usos sociais da escrita. Logo, uma pessoa pode, mesmo sem ser alfabetizado, ter algum nível de letramento, pois em uma sociedade tecnológica como a nossa, raramente se encontrará algum falante com grau zero de letramento, pois todos têm algum tipo de contato com a linguagem escrita, seja através da religião, televisão ou

redes sociais.

Soares afirma que:

[...] a pessoa que aprende a ler e a escrever – que se torna alfabetizada – e que passa a fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e de escrita – que se torna letrada – é diferente de uma pessoa que não sabe ler e escrever – é analfabeta – ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita – é alfabetizada; mas não é letrada, não vive no estado ou condição de quem sabe ler e escrever e pratica a leitura e a escrita. (p. 36)

Segundo Costa *et al.* (2025), letramento pode ser definido como:

[...] produto da aprendizagem dos usos da escrita e da leitura, não necessariamente atrelado à alfabetização em que a escola, enquanto uma agência de, promove o letramento escolar, o qual se diferencia do tipo social, instituído nos contextos extra-escolares. Por isso, para alguém tornar-se letrado é condição '*sine qua non*' viver em um contexto rico em situações que exijam e estimulem a leitura e a escrita.

Chassot (2003) defende que a ciência seja uma linguagem, logo, ser alfabetizado cientificamente seria saber ler a linguagem em que está escrita a natureza e, por consequência, um analfabeto científico seria aquele indivíduo incapaz de uma leitura do universo. O autor afirma que:

A elaboração dessa explicação do mundo natural – diria que isso é fazer ciência, como elaboração de um conjunto de conhecimentos metodicamente adquirido – é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica. (p. 5)

Ambos os conceitos são complementares e focados na leitura e na escrita. Entretanto, enquanto a alfabetização foca na decodificação do código – aprender o alfabeto e a juntar letras – o letramento faz referência ao uso social e prático de tais habilidades, como ler, interpretar textos escritos e escrever cartas.

Bertoldi (2020) diz que ser o ator de ensinar ultrapassa a dimensão do letramento, que letrar é uma responsabilidade de todos os professores que utilizam leitura e escrita, e não só do professor de nossa língua materna; deve ser um compromisso assumido por todos, incentivando os docentes a romperem com práticas

pedagógicas mecanizadas. Logo, cada professor é responsável pelo letramento de sua área específica. O autor ainda afirma que, embora os processos de alfabetização e letramento sejam distintos, tanto no que tange às operações cognitivas exigida por cada um como em relação a metodologia que os orienta, são processos que devem ser desenvolvidos de forma integrada.

Assim, mais importante do que definir qual termo é o mais correto, Bertoldi nos mostra que devemos construir uma visão de ensino para a formação humana centrada em valores. Isso porque, mais do que decodificar símbolos e termos científicos, devemos compreender como funciona nosso sistema alfabético e socioambiental para que possamos, então, nos tornar cidadãos atuantes, participativos e autônomos.

Por fim, alguns outros autores propuseram o termo *Enculturação Científica* (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996 *apud* Sasseron & Carvalho, 2011) para definir o objetivo de um ensino de Ciências que visa a formação cidadã dos educandos para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. Todos os pesquisadores possuem a mesma preocupação com o ensino de ciências, independentemente de qual termo utilizem, e é assim que se finaliza a discussão sobre qual termo é mais correto, porque o que todos procuramos vai além de terminologias: carregamos a preocupação com um ensino de ciências e biologia eficaz onde os alunos possam também se inserir nas tomadas de decisão, no compartilhamento de ideias e na construção de suas próprias realidades, gerando e questionando os próprios dados e metodologias, aprendendo e fazendo ciência.

2.3 A Educação Ambiental como prática civil e institucional

Como disposto no Art. 1º da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), lei nº 9795/1999, podemos definir Educação Ambiental como sendo:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Muito antes da sua própria institucionalização pelo governo federal, a Educação Ambiental (EA) surgiu no Brasil como uma prática não sistemática, ou seja, alheia à estrutura estatal. Em meio ao cenário de exploração predatória dos recursos

naturais e à omissão do poder público em fiscalizar e responsabilizar os órgãos responsáveis por essa prática insustentável, grupos da sociedade civil se mobilizaram a fim de mitigar tais questões ambientais que perduram até hoje. Atualmente, a legislação ambiental é mais rigorosa, porém ainda peca em diversos aspectos, como flexibilização de leis e normas ambientais e punição inadequada para quem as viola, o que ainda torna relevante a EA nos espaços de educação formal e informal, e em próprias organizações civis, amparadas até por algumas organizações privadas, em sua maioria como forma de compensação ambiental (Matos, 2019). Assim, a história da EA se entrelaça à de lutas e movimentos sociais ambientalistas, e ainda é relevante frente à crise socioambiental em que nossa sociedade está inserida.

A EA partiu de um movimento da contracultura em ascensão nos EUA ainda na década de 60. No início da década de 1970, a pauta ambientalista já era influente e persistente, sendo impulsionada por movimentos de defesa do meio ambiente e por movimentos ecologistas internacionais que agitavam a Europa e os EUA desde a década anterior, saindo do círculo fechado de cientistas e intelectuais e atingindo as massas, já tendo nascido com um caráter social. Porém, foi só a partir da década de 80 que ela surgiu como um ambientalismo mais crítico e engajado às lutas sociais, se restringindo, até então, a ações isoladas de professores, estudantes e ativistas, antes de articulações da sociedade civil e órgãos governamentais (Nunes, 2015).

Logo, podemos estabelecer que as atividades de EA tem como objetivo incentivar o surgimento de uma visão crítica e que incentiva o público alvo a se tornar agente ativo de transformação da sua própria realidade, contribuindo significativamente para as mudanças socioambientais. Nesse contexto, foi reconhecida a EA como o elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo (Guimarães, 2016).

Segundo a proposta do Ministério da Educação (MEC; BRASIL, 2013, p. 363), por meio da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI), encaminhada ao Conselho Nacional de Educação (CNE) para o estabelecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), define-se que:

Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio

ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental.

A PNEA representou um marco importante ao estabelecer princípios e objetivos para a EA no Brasil, porém, por não propor diretrizes curriculares específicas e aplicáveis, sua implementação nas escolas ocorreu de forma desigual e fragmentada. Infelizmente, a PNEA tem sido mais um discurso de difícil concretização do que um conjunto de ações pedagógicas efetivas, com implementação frágil e desigual.

Dessa lacuna, surgiu o Projeto de Lei nº 4.820 de 2024, que:

Dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino de educação ambiental integrada no currículo escolar da educação básica, com ênfase em conteúdos práticos sobre sustentabilidade, reciclagem e proteção dos recursos naturais, e dá outras providências (Brasil, 2024).

Tal projeto escancara lacunas e deficiências que ainda existem mesmo com a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a PNEA. Mesmo sendo um marco importante e relevante para a educação básica, a proposta genérica e imprecisa da PNEA deixava a inclusão da EA nas escolas à escolha dos educadores e gestores escolares, sendo lembrada na educação infantil e primeiros anos do ensino fundamental, mas esquecida nos anos finais do fundamental e ensino médio. Infelizmente, a PNEA é muito mais um discurso vazio, com uma implementação frágil e/ou inexistente, do que um conjunto de ações pedagógicas concretas.

O PL 4820/2024 enfatiza uma abordagem mais integrativa e transversal da EA, destacando a importância e obrigatoriedade de se discutir temas como justiça climática, equidade ambiental e até mesmo competências socioemocionais, como empatia e cooperação. Esse mesmo PL também detalha formas de realizar tais atividades de EA, como a criação de hortas escolares, campanhas de reciclagem e metodologias aprendizagem ao ar livre em espaços naturais.

Também é proposto que os sistemas de ensino deverão incluir, em seus Projetos Político Pedagógicos (PPP) ações voltadas à sustentabilidade, alinhando tais ações com o que já é disposto na PNEA, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e a oferta de formação continuada para os docentes sobre o tema (Câmara dos Deputados, 2026). Essa proposta não substitui a PNEA, mas serve como complemento ao estabelecer diretrizes mais práticas e diretas de como inserir a EA na educação básica.

Isso reafirma o compromisso do Brasil com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), estando intrinsecamente ligada a todos os 17 ODS, com destaque para os: ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), ODS 14 (Vida na Água) e ODS 15 (Vida Terrestre).

Hodiernamente, segundo especialistas nacionais e internacionais na área de EA, o Brasil é considerado um dos países com maior diversidade de experiências no segmento, onde, muitas vezes, tais iniciativas se associam a intervenções na realidade local. Logo, qualquer política nacional, regional ou local deve levar em consideração essa riqueza de experiências e vivências, investindo nela e não inibindo ou descaracterizando sua diversidade (Brasil, 2001). Por meio do engajamento promovido por ONGs e projetos de extensão, torna-se possível resgatar a vertente crítica e social da EA. Essa retomada pressupõe uma maior participação política da sociedade, materializada em manifestações contra o retrocesso na legislação ambiental e projetos de grande impacto ecológico. Paralelamente, ganham força as práticas comunitárias de consumo consciente, gestão de resíduos e limpeza de ecossistemas costeiros. Tais ações restabelecem o papel do cidadão como sujeito ativo e protagonista na apropriação e na preservação do patrimônio natural.

2.4 Articulações entre Letramento Científico, Educação Ambiental e a Pedagogia Histórico-Crítica

Dermeval Saviani desenvolveu a teoria e metodologia da Pedagogia Histórico-Crítico a partir da tomada da prática social como ponto de partida e chegada da prática educativa, onde a transmissão do conhecimento não se revela como o fim do ensino, mas sim como uma parte da jornada que culminará no patrimônio pessoal do educando. Tal patrimônio seria a apropriação do conhecimento acumulado historicamente por diversas gerações e serviria de instrumento para interpor sua relação com a realidade e o meio em que se está inserido, transformando tal relação e requalificando o educando para que possa intervir em seu meio como um verdadeiro sujeito da práxis (Pasqualini & Lavoura, 2020).

Assim, fica claro o distanciamento da PHC do chamado ensino tradicional, mesmo quando Saviani conserva da pedagogia tradicional o princípio de que a transmissão do conhecimento deve ser proposta a todos, pois a PHC ressalta o vínculo entre conhecimento e prática em uma perspectiva crítica, onde o ensino não é confundido com a simples verbalização ou exibição do conhecimento.

O Letramento Científico e a Educação Ambiental, quando compreendidas, se alinham com a Pedagogia Histórico-Crítica porque ambos exigem a apropriação ativa do conhecimento por parte do educando para transformar a realidade do mesmo. O LC não se limita à memorização de conceitos e termos técnicos e científicos, mas estimula a apropriação dos instrumentos teóricos que permitem compreender e transformar o mundo. Da mesma forma, a EA crítica transpassa as abordagens ingênuas e conservadoras, exigindo que os educandos tomem para si o conhecimento para analisar metodologias que não condizem com o agir de forma ecologicamente consciente.

Mesmo que haja uma interposição dos temas do LC com a EA, a sua integração efetiva no cotidiano escolar ainda enfrenta obstáculos significativos, como: (i) a formação continuada insuficiente dos educadores para a realização de abordagens interdisciplinares; (ii) a priorização de conteúdos curriculares tradicionais que são foco de avaliações diagnósticas governamentais ou de vestibulares em detrimento de temas socioambientais; (iii) a ausência de materiais didáticos contextualizados com a causa ambiental, especialmente voltado para alunos do ensino médio (Rodrigues *et al.*, 2025).

Ainda podemos citar, conforme afirmam Vieira & Eichler (2018), a negligência com a dimensão afetiva nos processos de ensino e aprendizagem. No caso deste trabalho, poderíamos trazer tal questão para a luz da educação ambiental marinha, somando o distanciamento geográfico da maioria das escolas, especialmente do centro do estado, o que exigiria recursos pedagógicos muitas vezes inexistentes, como transporte para aulas de campo, ou metodologias que aproximem os alunos dos ecossistemas marinhos mesmo sem haver contato direto. Assim, este trabalho parte dessas lacunas buscando refletir sobre como a prática de um projeto de extensão poderia contribuir para superá-las.

Se colocássemos uma visão crítica em prática na aula alinhada ao LC e a EA, poderíamos planejá-la conectando o conceitual aos outros estatutos, a partir da prática social inicial (ponto de partida da PHC), onde poderíamos questionar os

alunos: “Por que os antibióticos às vezes param de surtir efeito em certos tratamentos?” ou “Por que há tanta discussão e um tabu sobre o ensino da Teoria da Evolução nas escolas?”. No estatuto conceitual, ensinaríamos, literalmente, a base conceitual da evolução, como feito tradicionalmente. O estatuto epistemológico seria a produção do conhecimento, explicando o surgimento das teorias evolutivas e seus embasamentos, abordando o método científico e os conceitos do que é uma teoria e como é postulada. O estatuto ontológico é como se fosse a “visão de mundo”, de vida, da natureza, e discutiríamos como a teoria evolutiva mudou a visão de que as espécies são “fixas e imutáveis”, advinda do criacionismo, para uma visão de que a vida é dinâmica e está em constante mudança e adaptação. Por fim, o estatuto histórico-social trabalharia a não-linearidade da história e o período histórico em que a teoria surgiu, onde Darwin foi recebido com ceticismo e perseguição e que, na mesma época, o naturalista Alfred Wallace trabalhava, a partir de referenciais teóricos diferentes e em outra parte do mundo, os mesmos conceitos de seleção natural que embasaram a teoria da evolução.

Ainda no contexto histórico, os avanços tecnológicos, especialmente o surgimento da genética e da biologia molecular, inexistentes na época de Darwin e Wallace, comprovam e embasam os mecanismos evolutivos, dando ainda mais credibilidade e força à teoria. Porém, também deve ser trabalhado como tais conceitos científicos podem ser distorcidos, como na criação do chamado “Darwinismo Social” no século XIX, que consiste na aplicação das leis e ideias da seleção natural à espécie humana, defendendo o progresso social a partir da exclusão daqueles que forem considerados “menos aptos”, abrindo margem para ideologias eugenistas, supremacistas, racistas e opressoras.

Abordar essas distorções históricas e sociais em um ambiente de ensino formal é um ótimo exemplo de pedagogia crítica. Após todo esse embasamento, se voltássemos à pergunta inicial sobre os antibióticos, os alunos poderiam relacioná-la com conceitos de seleção natural e evolução na prática, em nosso dia a dia. Poderíamos ainda trabalhar e discutir a questão do criacionismo, e debater que tal discussão envolve diferentes visões de mundo (estatuto ontológico) e contextos sociais (estatuto histórico-social), não se limitando a achismos e crenças.

Essa valorização das diferentes visões de mundo e contextos sociais nos remete à importância dos conhecimentos prévios que os estudantes já trazem consigo. Quando falamos desses conhecimentos prévios, especialmente no caso de

um público que não detém o conhecimento tradicional sobre o tema, observamos traços da Aprendizagem Significativa do psicólogo David Ausubel (Sousa *et al.*, 2025). Esta teoria pedagógica tem como um de seus pilares o conhecimento prévio dos indivíduos, que atua como um “ponto de ancoragem”, conectando novas informações com as já pré-existentes (também chamados de subsunçores). Isto enfatiza que a fixação do novo conhecimento em ideias já consolidadas é essencial para uma compreensão duradoura e aplicável do que foi aprendido.

Tal processo reforça a necessidade de verificar o quanto o público já sabe antes de elaborar e planejar metodologias e planos de ensino. O material educativo utilizado deve ser organizado de forma lógica para que possa ser relacionado à estrutura do aprendiz; o indivíduo deve possuir conhecimentos prévios relevantes em sua estrutura cognitiva e, o mais importante, deve demonstrar disposição a aprender.

2.5 Psicologia do desenvolvimento e o juízo ético-moral

Muitas das ações de EA são ingênuas, pois acham que “conscientizar” é suficiente sem que haja a apropriação de conceitos científicos pelos educandos, supondo utopicamente, por exemplo, que ao ver fazer uma trilha em um manguezal, a criança em contato com a natureza vai naturalmente amá-la e protegê-la. Então, como poderíamos motivar ações ecocentradas? Para discutir tal ponto, é necessário abordar as bases da psicologia do desenvolvimento e do ensino de ciências.

Primeiro, devemos considerar o que diz Davydov (2008, *apud* Pasqualini & Lavoura, 2020) à luz do ensino das ciências naturais. Para o autor, ensinar ciências exige fazer com que o aluno compreenda a essência do objeto de estudo, conhecendo a origem do fenômeno, o porquê de ele existir daquela maneira e quais as suas relações e contradições internas. Isso significaria compreender o porquê de um objeto existir em uma forma e não em outra, expondo as relações internas essenciais que estruturam tal fenômeno e servindo como base para intervenções que resultem em uma real transformação acima da superfície, ou seja, que perpassam a essência do fenômeno. Em outras palavras, para que a EA não se restrinja a uma conscientização superficial, é necessário que o educando se aproprie do conhecimento científico de forma crítica e profunda como proposto pela PHC.

Complementar a isso, o ecólogo americano Edward O. Wilson popularizou o termo “biofilia” em sua obra *Biophilia: the human bond with other species* publicada

em 1984. A palavra Biofilia tem origem grega: *bios* (vida) e *philia* (amor), significando “amor à vida”. Ou seja, poderíamos definir a biofilia como o amor pela vida ou pelas formas de vida conhecidas. Wilson afirma que os seres humanos possuem uma ligação emocional inata, ou seja, intrínseca aos nossos genes, com outros seres vivos e com a natureza. Para ele, a ética da conservação começou a partir de pensamentos e ações acidentais que utilizam os recursos naturais como subprodutos de interesses egoístas para o prazer das classes dominantes, como os jardins dos reis de Kandy no Sri Lanka, as reservas reais de caça da Europa e algumas ilhas, como Niihau no grupo havaiano e Lignumvitae Key na baía da Flórida, isoladas para o uso de famílias ricas.

Wilson afirma que um código de ética duradouro não é criado por inteiro a partir de premissas absolutas, mas sim de forma indutiva, à maneira do direito comum, com o auxílio de históricos de casos, pelo sentimento e pelo consenso, por meio da expansão do conhecimento e da experiência, influenciado pelas regras epigenéticas do desenvolvimento mental, processo durante o qual pessoas bem-intencionadas e responsáveis examinam as oportunidades e chegam a um acordo sobre normas e rumos.

Conforme Wilson (1984, *apud* Vieira & Eichler, 2018), há períodos sensíveis específicos para o desenvolvimento de simpatias e antipatias em relação ao meio natural. Até os seis anos, o comportamento infantil é caracterizado pelo egocentrismo e temor diante dos elementos da natureza. Dos seis aos treze anos, se observa uma progressão no interesse pelos animais selvagens, assim como a capacidade de reconhecer a dor e o sofrimento em outras espécies animais. A partir dos treze anos, a afinidade com a natureza cresce significativamente, resultando na construção da responsabilidade e consciência moral em relação a conservação e bem-estar das espécies.

Podemos associar a teoria de Wilson com Hoffman (1987; 1991 *apud* Sampaio, 2007) que investigou o impacto do afeto e da empatia como motivador de um comportamento pró-social e moral a partir de uma perspectiva desenvolvimentista. Ele afirma que a empatia ocorre antes do estabelecimento dos controles morais das crianças, sendo caracterizado pela capacidade de “se colocar no lugar do outro”, percebendo sensações negativas vividas por outros, despertando um estado afetivo no próprio observador. Segundo Hoffman, a empatia ajuda a internalizar valores quando enfrentamos dilemas morais, isso acontece quando um princípio moral se une a um sentimento de empatia, nossa mente cria uma memória emocional forte,

chamada de *hot-cognition* (cognição quente). É essa união que é a chave para o desenvolvimento moral, pois garante que nossas escolhas sejam guiadas pelo afeto e pelo altruísmo, e não somente pela lógica.

Se analisarmos o desenvolvimento moral a partir de Piaget (Lima, 2004), ele se diferencia pelo fato de que a criança mais nova aplica uma responsabilidade que é objetiva, fruto da coerção moral dos pais, e a mais velha uma responsabilidade que é subjetiva, fruto da cooperação entre pares. Na responsabilidade objetiva, consciência da regra e da moral ocorre externamente ao indivíduo, “colada” em sua superfície, mas não ligada internamente ao ser, pois ele assume regras e deveres orientados por um adulto e, em sua ausência, ainda considera obrigatório segui-los, o que Piaget chamou de heteronomia.

Já na responsabilidade subjetiva, a criança começa a entender a intencionalidade dos próprios atos ao se descentrar do egocentrismo. Com isso, surge o sentimento de dever, pautado não na coerção dos adultos, mas no respeito mútuo e no desenvolvimento de sua autonomia. Assim, Piaget definiu que essa transição depende da socialização entre iguais, pois a crítica mútua liberta o indivíduo do egocentrismo da imposição intelectual, o que permite que ele regule suas ações livremente, obtendo, assim, seu progresso moral, quando a coação dá lugar a cooperação e à interdependência social.

Também a partir da teoria do desenvolvimento cognitivo do sujeito do biólogo e psicólogo Jean Piaget (Vestena, 2011), dois dos quatro estágios¹ por ele são relevantes para esta análise: o estágio (3) Operatório concreto e o estágio (4) Operatório formal. Durante o estágio 3, a criança, geralmente dos 7 aos 10 anos, deixa de agir apenas baseada na intuição típica do estágio pré-operatório (2) e passa a utilizar a lógica, ainda precisando do mundo concreto e palpável como base. Já durante o estágio 4, a criança, 10 a 11 anos em diante, já trabalha com hipóteses, pois o conhecimento ultrapassa o real e o concreto, faz observações objetivas e usa a

¹ Os quatro estágios do desenvolvimento cognitivo propostos por Piaget são: (1) Sensório-motor, que ocorre antes do aprendizado da linguagem e contribui para a construção de esquemas práticos, no qual a assimilação por esquemas envolve propriedades dos objetos percebidos no momento em que são vistos, de modo indissociado das ações do sujeito (Vestena, 2011, p. 13-14); (2) Pré-operatório, que começa após o aparecimento da linguagem e da função simbólica, em que as ações efetivas se duplicam em ações mentalmente executadas, se dirigindo à representação das coisas. O pensamento intuitivo, forma mais madura dessa representação, é atingida por volta dos 4 e 5 anos (e novamente entre 7 e 8 anos), quando a criança já consegue lembrar e descrever algo, mas não consegue “retornar” ao estado inicial daquele pensamento (Vestena, 2011, p. 15).

lógica; além disso, a criança também passa a adquirir a um senso crítico, questionando os sistemas sociais e propõe novas formas de agir.

Outro ponto de vista complementar, porém essencial, é o do psicólogo Lev Vygotsky, pois quando nos questionamos qual o tipo de ensino mais adequado para cada criança e buscamos respostas na psicologia científica, percebemos que é necessária uma teoria da aprendizagem que possa explicar como se desenvolvem as capacidades intelectuais e as consequências do ensino para o desenvolvimento psicológico. Foi a partir disso que Vygotsky desenvolveu a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Chaiklin, 2011). Chaiklin ressalta, porém, que a teoria de Vygotsky não é uma fórmula mágica para ensinar qualquer coisa para qualquer indivíduo, mas sim uma análise do desenvolvimento integral.

Logo, entendemos que aprendizagem e desenvolvimento são diferentes, porém, aliados. Isto porque é a partir da aprendizagem que se reestrutura e amadurece o pensamento da criança. Isso se alinha a outra teoria de Vygotsky, a da Psicologia Histórico-Cultural, que afirma que o desenvolvimento das nossas funções psicológicas também está relacionado com as relações sociais, a cultura e suas ferramentas ao nosso redor desde o dia em que nascemos (Duarte, 2013; Pino, 2005). Desse modo, o mais adequado no processo de ensino e aprendizagem seria focar no desenvolvimento mental integral dos educandos, antes mesmo de considerar uma fixação de termos e competências técnicas.

Portanto, podemos concluir que não há uma receita ou fórmula para superar a barreira que impede o vínculo da criança com o meio natural, pois tanto no sistema formal de ensino quanto na Educação Ambiental informal, certas práticas são essenciais para que esta etapa seja ultrapassada. Atividades externas, aulas ao ar livre, estudos de campo e experimentos sensoriais promovem o despertar da biofilia sugerida por Wilson e acionam a empatia estruturada por Hoffman. Como resultado, estimula-se a construção de um comportamento autônomo de conservação e responsabilidade socioambiental.

2.6 Educação Ambiental marinha e o PEAM

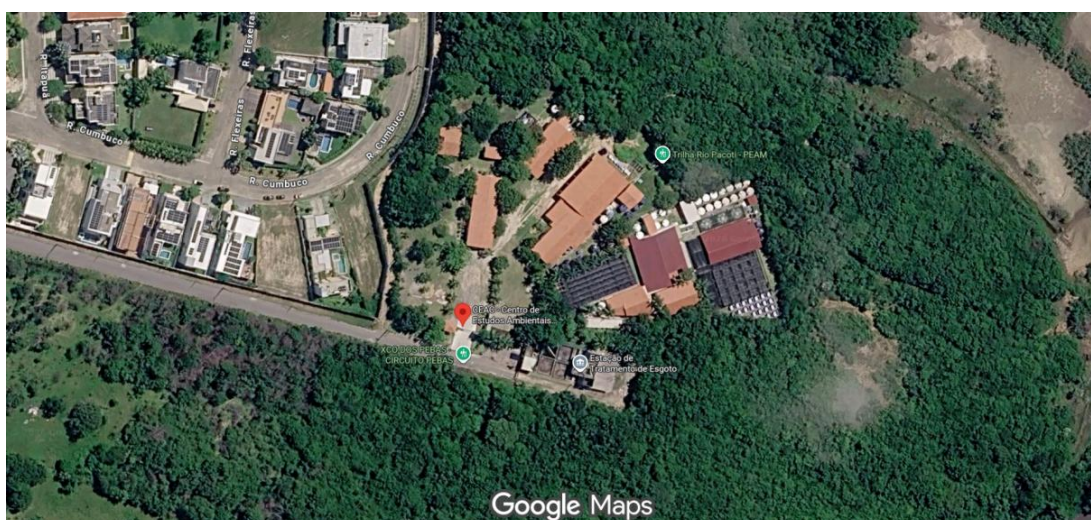
A crise ambiental nos oceanos exige ações educativas imediatas voltadas tanto para o ensino formal quanto para o informal, pois a biodiversidade oceânica enfrenta antagonistas diariamente como a acidificação, a poluição, o zoneamento urbano

desordenado, a degradação de manguezais e recifes de corais, o que exige ações específicas voltadas à conservação marinha.

Nesse contexto, o Programa de Educação Ambiental Marinha (PEAM) do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC) é um projeto de extensão que desenvolve ações educativas voltadas à conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros em Fortaleza e região metropolitana. Ele foi criado em 1988, tendo sua primeira sede no LABOMAR, durante a gestão do Prof. Dr. Carlos Tassito Corrêa Ivo como diretor do Instituto e com a servidora Núbia Gomes Lima Verde como sua fundadora. Suas atividades na época envolviam a visita de escolas públicas e privadas da região a sede do programa no LABOMAR, além de ONGs, turistas, creches e outras universidades (Ivo, 2010; Siqueira, 2021).

Devido à demanda por laboratórios e à criação de novos cursos de graduação, o espaço físico no LABOMAR limitava a extensão do projeto, não comportando a realização de todas as suas atividades nem o volume de público atendido. Isso fez com que, em 2008, a sede do programa fosse transferida para a estação avançada no município do Eusébio/CE, à época designada como Centro de Estudos em Aquicultura Costeira (e posteriormente consolidada sob o nome original de Centro de Estudos Ambientais Costeiros – CEAC) (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1 – Imagem de satélite da localização do CEAC/UFC.



Fonte: Google Maps (2026, dados de Airbus, Maxar Technologies).

O CEAC funciona como uma estação avançada de pesquisa do LABOMAR e nasceu como resultado de uma parceria público-privada entre a UFC, a Fundação Alphaville, a Prefeitura Municipal do Eusébio e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace). Consolidando tal parceria, em 28 de junho de 2021 foi aprovado

na Assembleia Legislativa da Câmara Municipal do Eusébio o Projeto de Lei Ordinária nº 61 (Eusébio, 2021), que autorizou a doação do terreno de 4,5 hectares em que se encontra o CEAC à UFC.

Figura 2 – Entrada do CEAC/UFC.



Fonte: Google Maps (ago. de 2024, dados de Airbus, Maxar Technologies).

A área está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Pacoti, às margens do estuário do próprio rio Pacoti, e é uma região de alta vulnerabilidade socioambiental, mesmo estando localizada ao lado de um condomínio residencial horizontal de média-alta/alta renda. Sua gestão adequada perpassa diversos desafios como participação das comunidades ribeirinhas, racismo ambiental, direitos humanos e segurança econômica e hídrica.

Segundo a Lei nº 9.985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC), a APA é uma Unidade de Conservação (UC) da categoria Uso Sustentável, e conforme o Art. 7º, essa categoria de UC tem como objetivo “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (Brasil, 2000). Pela definição do Art. 15º, uma APA é:

uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Figura 3 – Fachada do galpão principal onde estão localizadas as salas destinadas ao PEAM no CEAC.



Fonte: Karianne Eloí (2026).

O PEAM funciona como um “programa guarda-chuva”, englobando várias iniciativas diferentes dentro do próprio programa. Com o objetivo de ampliar o número de pessoas alcançadas pelo PEAM, em 2017 foi criado o “PEAM Itinerante”, que consistiu na organização de um conjunto de exemplares da fauna marinha e estuarina para o transporte e exposição, a partir do material existente na reserva técnica do programa, para ser exposto em ambientes fora do CEAC. Essa iniciativa foi essencial para que grupos que não podiam se deslocar até a sede do programa pudessem ter a vivência de educação ambiental oferecida pelo projeto. Atualmente, o programa tem agendamentos marcados semanalmente para realizar exposições itinerantes em escolas, a pedido de professores dessas instituições.

Além do PEAM Itinerante, outra atividade do programa que atrai um grande

público é a trilha ecológica guiada no manguezal da APA do rio Pacoti, onde são apresentados diferentes ambientes naturais da APA – mata de tabuleiro, manguezal e apicum –, assim como as espécies animais e vegetais presentes lá, aproximando o conhecimento teórico da prática e propiciando uma experiência sensorial e prática para públicos de todas as idades. O programa desenvolve diversas atividades de extensão relacionadas à Educação Ambiental com os mais diversos públicos-alvo, já que novas ações são frequentemente incorporadas ao conjunto de atividades já realizadas, como: contação de histórias, realização de palestras temáticas, gincanas, coleta de resíduos e apoios em feiras científicas. Além da extensão, muitos bolsistas do projeto alinham suas atividades dentro do programa com pesquisas no CEAC e na APA do rio Pacoti, aumentando o impacto e relevância do programa.

Complementando sua atuação, o programa possui um acervo permanente em sua sede no CEAC com cerca de 200 amostras de animais marinhos e estuarinos, onde a maior parte do material pertencente ao acervo ainda é remanescente da época de sua criação, doado por diferentes pesquisadores do LABOMAR ou proveniente de projetos de pesquisas vinculados ao LABOMAR ou por membros do projeto. Alguns exemplares foram contribuição de pescadores pertencentes a comunidade da região, enriquecendo ainda mais o acervo. O PEAM também conta com uma reserva técnica com centenas de animais que são utilizados como empréstimo às escolas e reposição do material de exposição (UFC, 2026).

Como educadora ambiental bolsista no PEAM de abril de 2025 a junho de 2026, atuei em diversas atividades, com os mais diversos públicos, assim como também desenvolvi as mais diversas funções dentro do programa. Foi a partir dessas vivências que também foi possível observar as potencialidades e desafios do processo de Educação Ambiental nas ações de extensão realizadas. Essas reflexões e observações, ainda que não sistemáticas, fundamentam a discussão proposta neste TCC.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo e abordagem da pesquisa

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa do tipo documental e reflexiva fundamentada na observação da autora e na análise da própria prática

educativa desta enquanto membro do PEAM. Optei por esta metodologia por sua adequação ao estudo das práticas educacionais em espaços não-formais de ensino, permitindo uma compreensão mais aprofundada das vivências, interações e significâncias construídas no cotidiano do PEAM. As anotações e registros de campo que fiz e as memórias de minhas próprias dificuldades como educadora também foram tratadas como material de análise, submetidas ao mesmo crivo reflexivo que os demais aspectos deste trabalho.

Este trabalho se caracteriza como uma autoetnografia, fundamentada na tradução dos termos gregos *auto* (si mesmo), *ethnos* (povo) e *grafo* (escrita). Dessa forma, configura-se como uma pesquisa narrativa e reflexiva sobre a prática docente, tendo como perspectiva central a minha própria vivência como educadora ambiental bolsista no PEAM (Lüdke; Santos, 2017; Minayo, 2012).

Referente à coleta de dados, a investigação caracterizou-se como um estudo de natureza qualitativa. Conforme definido por Yin (2001), esse tipo de pesquisa consiste em uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto real. Dessa forma, o fenômeno observado e analisado foi a atuação do PEAM, configurando-se como uma pesquisa narrativa e reflexiva sobre a prática docente em ações de extensão em espaços não formais voltadas para o Letramento Científico e para a Educação Ambiental. A escolha por essa metodologia se deveu à possibilidade de aprofundamento, levando em consideração a singularidade do PEAM e as múltiplas variáveis e evidências a serem analisadas acerca de sua atuação.

Por se fundamentar na observação reflexiva da experiência vivida como pesquisadora, bacharela e educadora ambiental na dinâmica do PEAM, os resultados aqui apresentados não buscam a replicação universal comum a estudos estritamente quantitativos. Longe de propor modelos rígidos ou generalizações definitivas para o ensino de ciências e biologia, a natureza qualitativa deste estudo assume a subjetividade como uma rica vertente analítica. Essa imersão situada permite utilizar a reflexão sobre a prática docente de uma licencianda em ciências biológicas como uma fonte legítima de produção de conhecimento. Assim, a análise aprofundada desse microssistema oferece contribuições relevantes e inteligíveis que podem dialogar com outras realidades de extensão e divulgação científica, dada a solidez e o pioneirismo histórico do PEAM ao longo de suas quase quatro décadas de atuação contínua desde 1988, no âmbito da Universidade Federal do Ceará.

3.2 Cenário do estudo e objeto de análise

O local principal do estudo foi a sede do PEAM, situada no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC), do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), da Universidade Federal do Ceará, no município de Eusébio/CE. A investigação também acompanhou as ações itinerantes do programa em escolas e instituições da Região Metropolitana de Fortaleza, no período de abril de 2025 a junho de 2026.

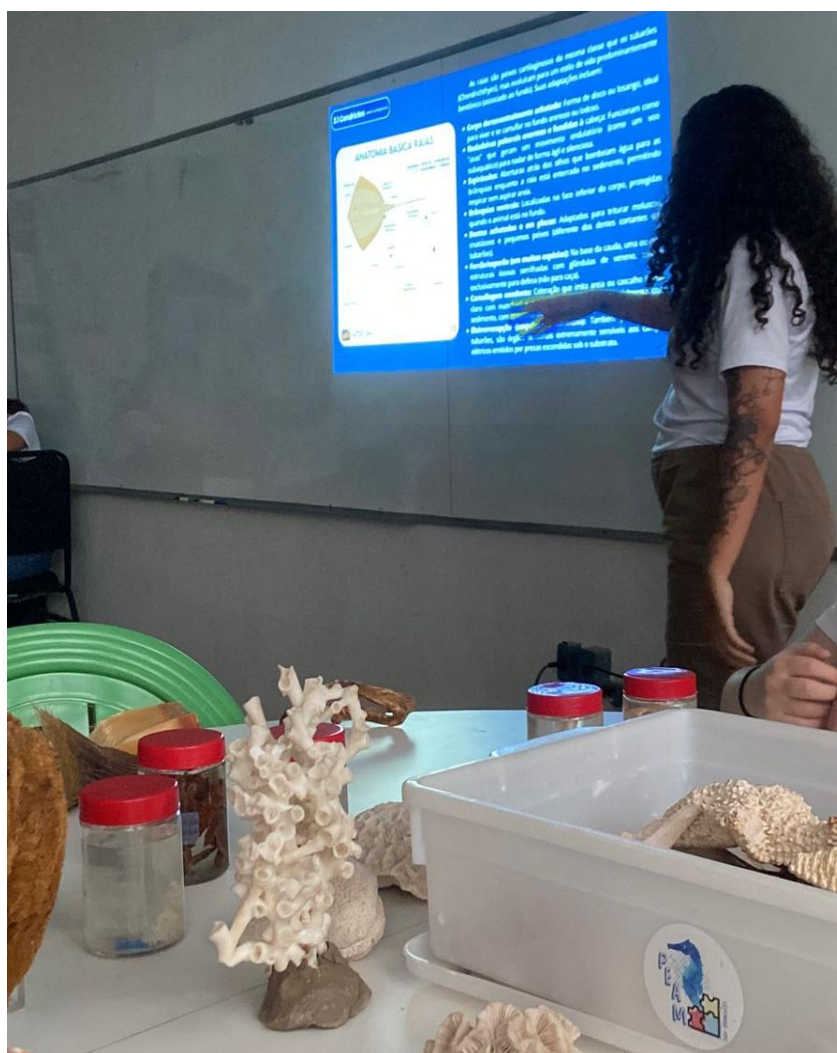
Os fenômenos investigados compreenderam as dinâmicas, interações, desafios e potencialidades identificados durante as atividades vinculadas ao programa, envolvendo os educadores ambientais do projeto (bolsistas e voluntários) e o público atendido nas ações (estudantes, professores e comunidade em geral).

Para compreender esse cenário, as atividades analisadas neste trabalho foram aquelas que compõem o cotidiano do PEAM, detalhadas a seguir:

- a) Atendimentos no CEAC: através do agendamento por formulário, as escolas e demais instituições marcam uma data e horário para levar um grupo para visitar a sede do programa, conhecer o acervo itinerante, o acervo fixo (em reforma há alguns meses) e realizar a trilha no manguezal da APA do rio Pacoti. Essas ações geralmente seguem o cronograma de: 1) recepção e acomodação dos visitantes; 2) palestra inicial sobre o que é o PEAM, apresentação dos membros, história do programa, quais seus objetivos e apresentar sua sede no CEAC; 3) divisão do grupo de visitantes de acordo com o número de monitores; 4) trilha guiada na APA do rio Pacoti passando pela mata de tabuleiro, manguezal e apicum; 5) retorno a sede no CEAC e finalização da atividade; 6) produção do relatório da ação por um dos membros presentes.
- b) Atendimentos pelo PEAM Itinerante: também através de formulário de agendamento, as instituições – em sua maioria, escolas – agendam um dia e horário para que membros do programa visitem um local determinado levando a exposição de animais marinhos e estuarinos a fim de realizar uma exposição do acervo enquanto o público vê e interage e tira dúvidas sobre os espécimes. Geralmente o cronograma consiste em: i) preparação do material do itinerante de acordo com os recursos e espaços disponibilizados pela instituição no local escolhido; ii) recepção do público em grupos e turnos distintos, de acordo com o tamanho do público a ser atendido; iii

- apresentação do programa e dos voluntários presentes na ação; iv) exposição dos espécimes do acervo itinerante com comentários e auxílio dos educadores ambientais; v) finalização da ação e armazenamento de todo o acervo; vi) se dirigir ao LABOMAR para retorno do acervo itinerante; vii) produção do relatório da ação por um dos membros presentes.
- c) Atividades de planejamento e manutenção: além das ações de Educação Ambiental, o escopo do projeto abrange a capacitação de novos voluntários (Figura 4); a manutenção e a catalogação da reserva técnica e dos acervos fixo e itinerante do programa no CEAC; a produção de materiais didáticos digitais ou impressos; a organização da sede; e as reuniões mensais para alinhamento da agenda.

Figura 4 – Foto da capacitação dos novos voluntários do PEAM realizada no dia 16 de maio de 2026 no LABOMAR/UFC.



Fonte: Acervo do PEAM (2026).

3.3 Procedimentos de coleta e análise de dados

A coleta de dados deste trabalho foi realizada de forma orgânica a partir da participação e imersão nas atividades do projeto, através de uma observação participante sistemática, pois, como bolsista, participei de todas as etapas de planejamento das principais atividades do programa do período de abril de 2025 a junho de 2026, período relevante para este trabalho. Essa imersão permitiu vivenciar os desafios e as potencialidades do programa na prática cotidiana. A partir dessa vivência, foi possível analisar a receptividade e o engajamento de públicos diversos, como crianças, jovens, adultos e professores.

Também foram examinadas as interações entre a equipe e os visitantes durante as visitas guiadas e exposições itinerantes. A análise abrangeu ainda as principais dificuldades logísticas, pedagógicas e estruturais enfrentadas, os momentos de encantamento, curiosidade e aprendizado significativo dos participantes, além das minhas próprias dificuldades e aprendizados como educadora ambiental.

Para auxiliar na contextualização dessas atividades, foram utilizados registros fotográficos das ações, cronogramas, fichas de agendamento e relatórios de atividades. Entre estes últimos, destaca-se o relatório pós-ação, implementado no fim de 2025. Esses materiais serviram como ativadores de memória e evidências da dinâmica do PEAM.

A reunião desse arcabouço permitiu, assim, uma triangulação das informações coletadas através de: a) análise documental do projeto do PEAM, relatórios de atividades, manuais e guias confeccionados por bolsistas, ações de educação ambiental itinerantes e demais atividades com repercussão no público não-universitário; b) análise do comportamento das pessoas participantes das ações realizadas pelo projeto, através de relatórios pós-atividades e de observação presencial; buscou-se examinar a dinâmica das atividades, a interação entre educadores ambientais do PEAM e público, o uso de recursos didáticos e outros aspectos não verbalizados.

A análise desses dados foi feita de forma temática, em três fases, como proposto por Bardin (2016):

- a) Pré-análise, com organização do material, fotos, registros, relatórios;
- b) Exploração do material, que consiste na codificação e categorização;

- c) Tratamento dos resultados, que é a parte interpretativa e de inferências acerca do conteúdo das fases anteriores.

Diante disso, o tratamento dos dados coletados foi estruturado nas seguintes etapas operacionais:

- a) Organização de todo o material digital relevante, incluindo a seleção dos registros fotográficos mais significativos, agendamentos e ações, cálculo de público atendido e percepções dos voluntários acerca das atividades;
- b) Anotações e reflexões sobre as potencialidades do projeto (como acervo, localização e encantamento do público), seus desafios institucionais e fragilidades (tais como limitações orçamentárias, alta rotatividade de voluntários, desafios de alinhamento entre os integrantes, intensidade da rotina operacional e desgaste físico decorrente das ações) e os indicadores de engajamento e aprendizagem (observados a partir da curiosidade científica, perguntas espontâneas, manifestações de empatia ou relatos de mudança de comportamento);
- c) Tratamento e interpretação dos resultados, estabelecendo um diálogo entre as categorias identificadas e o referencial teórico adotado no trabalho. Buscou-se compreender como as potencialidades e os desafios do PEAM se relacionaram com uma educação científica crítica e ambientalmente responsável, bem como com o letramento científico do público-alvo das ações de extensão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Contexto e motivação da pesquisa: um relato pessoal

A prática prolongada em Educação Ambiental, especialmente em contextos abertos ao público em geral, como zoológicos e ações itinerantes extraescolares, pode gerar outras camadas de experiência nem sempre contempladas em ações de extensão ou no ensino formal. Como um contraponto reflexivo, apresento minha própria visão e receio como educadora ambiental, explicitando minhas motivações para a escolha do tema deste trabalho e sua definição como uma autoetnobiografia.

Minha trajetória na Educação Ambiental começou em 2019, ainda na graduação em Bacharelado em Biologia, quando fui bolsista da hoje designada

Secretaria de Meio Ambiente da UFC (SMAUFC), onde atuei com divulgação científica. Naquela época, meu principal objetivo era fazer com que pessoas fora da área ambiental aprendessem a amar e admirar os seres vivos e a natureza, percebendo as belezas, as dinâmicas e as especificidades do nosso planeta. Eu desejava despertar o temor pela perda daquilo que considerava uma “inocência inata” dos seres vivos e, dessa forma, incentivar a proteção e a preservação.

Porém, a partir de 2021, ao atuar como guia em um zoológico de Fortaleza por mais de um ano, comecei a conviver cotidianamente com situações que me desgastaram profundamente. Muitas pessoas questionavam as informações que eu repassava, chamavam determinados animais de “feios” ou “nojentos”, diziam que os matavam sempre que os viam em casa, ou demonstravam medo, ódio ou forte repulsa sem razão aparente. Também presenciei uma seletividade afetiva: alguns animais, como macacos, eram tratados como crianças ou atrações de circo, enquanto outros eram desprezados ou perseguidos, como as serpentes e os urubus. Aos poucos, fui acumulando a sensação de que parte do público trata os animais e a natureza como recursos à sua disposição, e de que eu, como educadora, precisava manter a postura profissional mesmo diante de comportamentos que colocavam a vida dos animais em risco e me causavam grande desconforto.

Entre 2022 e os anos seguintes, passei a atuar em ambientes escolares, já na educação formal. Ali, presenciei crianças matando pequenas aranhas que subiam pelas paredes sem qualquer motivo aparente, contando relatos de que matavam lagartixas só para brincar, jogando lixo no chão e justificando que “os pais também fazem isso”. Percebi, naquele momento, que muitas vezes os comportamentos das crianças são reflexo das atitudes dos adultos e que essas atitudes estão muito mais enraizadas nelas do que eu poderia imaginar – ou tentar modificar com uma simples aula desconectada da vivência cotidiana. Os interesses das crianças e dos adolescentes geralmente se concentravam em curiosidades de grande magnitude, como dinossauros, a maior cobra do mundo, o animal mais rápido ou aquele que vivia mais tempo, mas eles não demonstravam a mesma atenção por animais mais simples e considerados “chatos”, que não eram capazes de feitos ditos extraordinários, nem uma preocupação genuína com a preservação. Essa experiência foi ampliando meu ressentimento e dificultando minha interação com o público, algo que antes fluía com muito mais naturalidade.

No PEAM, tive experiências positivas guiando trilhas no estuário do Rio Pacoti

(Figura 5), um ambiente que considero belíssimo e que transmitia uma enorme sensação de bem-estar. Porém, também observei comportamentos que me entristeciam como educadora ambiental: falta de respeito com o espaço, interesse excessivo por fotografias para redes sociais e uma consciência ambiental que parecia mais superficial e performática do que real ou efetiva. Embora o saldo dessas atividades tenha sido heterogêneo, foi nas trilhas onde mais se concentraram situações que me faziam repensar a empatia, um incômodo que vinha se acumulando desde minha passagem pelo zoológico.

Figura 5 – Foto de trilha guiada no dia 31 de maio de 2025 durante o “Vem Trilhar!” realizado no estuário da APA do Rio Pacoti, Eusébio/CE.



Fonte: Acervo do PEAM (2025).

Em contrapartida, nas ações itinerantes do PEAM em escolas (Figura 6), nas quais os próprios professores nos convidavam, as experiências foram sensivelmente melhores. Os docentes demonstravam atenção e interesse mais genuínos. Os alunos participavam, perguntavam, e muitas vezes eu percebia um entusiasmo que me trazia de volta a alegria de educar. Essa diferença me fez perceber que o problema central não reside nas crianças em si, mas nos adultos e nos modelos que eles transmitem. Atualmente, reconheço que o percurso desses anos gerou um desgaste gradual na empatia e na paciência que inicialmente norteavam minha prática.

Figura 6 – Foto de atividade itinerante realizada no dia 28 de novembro de 2025 em escola do Eusébio/CE.



Fonte: Acervo do PEAM (2025).

Minhas expectativas em relação ao aprendizado dos alunos tornaram-se mais frágeis, acompanhadas de incertezas sobre quais estratégias utilizar para renovar a minha própria motivação e a dos estudantes. Foi justamente esse esgotamento, somado à dificuldade de encontrar saídas práticas dentro da literatura convencional de Educação Ambiental, que fundamentou a escolha da temática deste trabalho. Ao ouvir as bolsistas do PEAM e discutir os processos de ensino e aprendizagem, busco não apenas compreender minhas próprias vivências, mas também (re)aprender com elas formas de reconstruir minha relação com o público e com a práxis educativa.

4.2 Caracterização quantitativa das ações do PEAM

É importante destacar que os registros dessas ações seguem padrões distintos, uma vez que as informações foram coletadas, armazenadas e organizadas de formas diversas por bolsistas distintos, o que comprometeu a sistematização dos números e tipos de atividades. Portanto, a comparação direta entre os números de 2025 e 2026 tem caráter apenas indicativo, servindo para identificar tendências gerais, e não para estabelecer conclusões quantitativas definitivas.

Os dados referentes ao ano de 2025 foram extraídos do Relatório Final da Ação de Extensão, submetido à Pró-Reitoria de Extensão (PREX) da Universidade Federal

do Ceará (UFC). Esse relatório, datado de 9 de janeiro de 2026, expõe os atendimentos presenciais e remotos do programa em um formato padronizado. Nele, é possível identificar o público-alvo externo principal das atividades PEAM, formado principalmente por alunos da educação básica (2.779 atendimentos) e crianças da educação infantil e seus familiares (1.861 atendimentos), assim como o número total de pessoas que o programa atendeu durante todo o ano de 2025 (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista do público-alvo externo presencial principal e secundário das ações do programa e o número de pessoas atendidas.

LISTA DO PÚBLICO-ALVO PRESENCIAL EXTERNO		
Público Externo	Principal ou Secundário	Quantidade
Alunos da educação básica	Principal	2.779
Alunos da educação superior	Principal	292
Idosos	Principal	125
Professores da educação básica	Principal	299
Crianças da educação infantil e familiares	Principal	1.861
Crianças e adolescentes	Principal	1077
LISTA DO PÚBLICO PRESENCIAL INTERNO		
Alunos de Graduação	Secundário	123

Fonte: adaptado pela autora a partir do relatório interno do PEAM (Nogueira, 2026, dados não publicados), submetido à Pró-Reitoria de Extensão da UFC.

O expressivo número de 2.779 alunos da educação básica atendidos no ano de 2025, indica que o PEAM tem um papel relevante na Educação Ambiental da infância e da adolescência. Esse dado dialoga com a proposta de Lemke (2006) de que é nessa faixa etária que se deve estimular a curiosidade científica. No entanto, a baixa representatividade de um público adulto sugere uma lacuna que pode ser explorada em futuras estratégias do programa em ações voltadas especialmente para ele.

Além do público principal do programa, notamos também a presença de um pequeno público interno composto por alunos de graduação que participaram das atividades do projeto. Esse menor registro do grupo de universitários quando comparado às outras categorias se deve ao fato deste público não ser o público-alvo

principal do PEAM, mas sim secundário. Tais números refletem o esforço do programa em atingir diferentes faixas etárias e perfis socioeducacionais, conforme discutido previamente na fundamentação teórica deste trabalho.

Além do expressivo público presencial, o PEAM também consolidou no ano de 2025 uma forte presença digital. De acordo com os registros do relatório submetido à PREX (Tabela 2), o programa possuía, até a submissão do documento, 2.535 seguidores em suas redes sociais (considerando o Instagram e outras plataformas) e contabilizou 34.000 visitantes em seus canais online (blog, YouTube e demais redes sociais).

Tabela 2 – Lista do público-alvo externo remoto e o número de pessoas alcançadas.

LISTA DO PÚBLICO-ALVO REMOTO EXTERNO		
Público Externo	Principal ou Secundário	Quantidade
Seguidores (Redes sociais, blog, canal do Youtube ou similar)	Principal	2.535
Visitantes (Redes sociais, blog, canal do Youtube ou similar)	Secundário	34.000

Fonte: adaptado pela autora a partir do relatório interno do PEAM (Nogueira, 2026, dados não publicados), submetido à Pró-Reitoria de Extensão da UFC.

Esse alcance remoto evidencia que a educação ambiental marinha promovida pelo PEAM extrapola os limites geográficos de suas ações de campo, atingindo um público amplo e diversificado. Essa estratégia de divulgação científica por meios digitais atua de forma complementar ao trabalho de campo do programa. Com isso, cria-se uma ponte direta entre o conhecimento científico produzido na universidade e a parcela da sociedade que não é englobada pelas ações presenciais. Embora os dados de 2025 não detalhem o perfil desse público virtual, o volume de interações e acessos demonstra o potencial do PEAM como referência em educação ambiental em Fortaleza também no meio digital, reforçando o seu compromisso com a popularização da ciência.

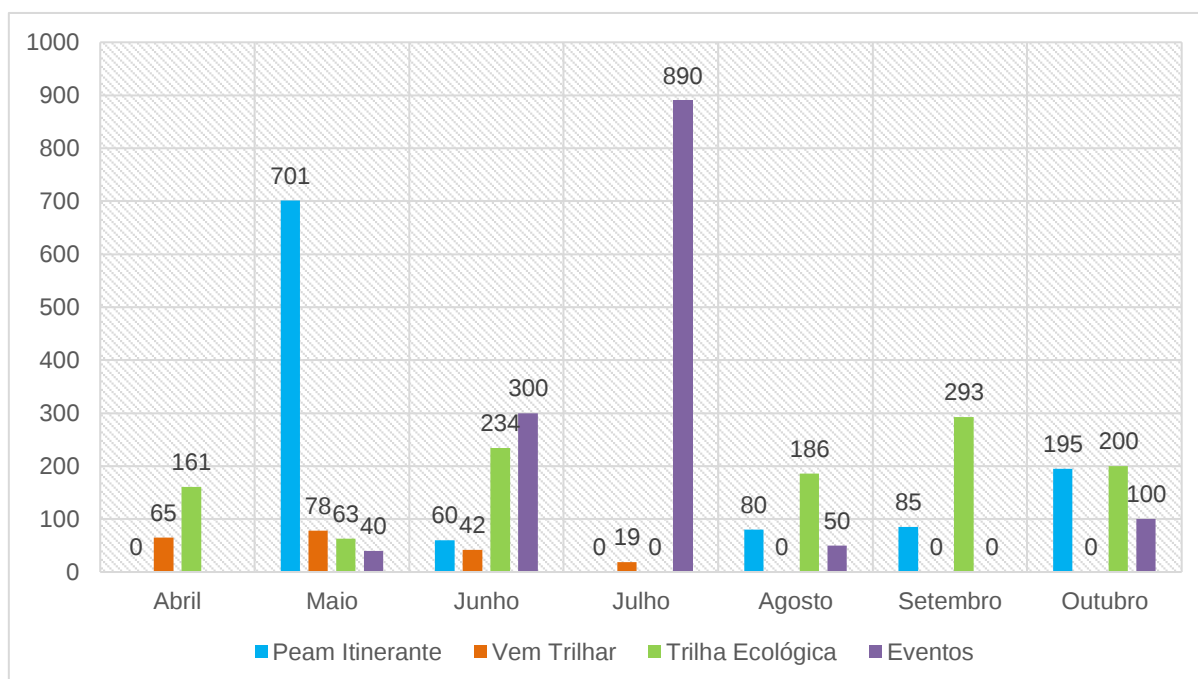
Também segundo o relatório, o número de visitas a sede do PEAM no período de janeiro a dezembro de 2025 foi de 1.425 pessoas, considerado abaixo do esperado (1.500 pessoas). Uma possível explicação para esse baixo atendimento se deve a reforma do acervo fixo do programa, que está demorando mais do que o planejado devido às limitações orçamentárias do programa. Isto forçou o PEAM a focar seus esforços para as ações itinerantes. O público alcançado pelas ações itinerantes no

ano de 2025 foi de 5.131 pessoas, mais que o dobro das 2.500 pessoas estimadas.

Já de acordo com uma planilha feita por uma voluntária do programa responsável pelos agendamentos do projeto no ano de 2025, foram realizadas 51 ações de Educação Ambiental pelo programa. No que tange este trabalho, o período a ser analisado mais criteriosamente é o de maio de 2025 a maio de 2026, período no qual participei do projeto.

No total, 3.616 pessoas foram atendidas pelo projeto no período de maio a outubro daquele ano (Gráfico 1). Nos meses de novembro e dezembro, não foram registradas ações. Cabe ressaltar que estes números estão subestimados, visto que nem todos os eventos realizados foram registrados na planilha. A partir da análise do gráfico, podemos notar que o número de pessoas participantes das ações do PEAM Itinerante foi variável, com maior atendimento em maio, com um público total de 701 pessoas atendidas em 5 ações realizadas pelo programa naquele mês.

Gráfico 1 – Registro do público atendido pelo PEAM por tipo de ação, entre maio e outubro de 2025.



Fonte: adaptado pela autora a partir de planilha com o registro das ações por tipo de ação e o público atendido de maio a outubro de 2025.

Além disso, o número de pessoas atendidas a partir da participação do PEAM em eventos externos apresentou crescimento ao longo do ano, enquanto o número de pessoas atendidas pelo projeto de extensão parceiro do PEAM “Vem Trilhar!” registrou queda. Ressalta-se que o projeto também realizava trilhas ecológicas na

APA do Rio Pacoti, assim como o PEAM, e suas atividades foram suspensas após o mês de junho, o que justifica a ausência de público a partir do mês de julho.

Já as ações de 2026 foram representadas de acordo com a data de realização, o tipo de atividade (itinerância ou trilha) e a quantidade de pessoas atendidas, quando registrada. Os dados das ações de janeiro a maio de 2026 (registrados pelo bolsista responsável pelo agendamento das atividades do PEAM) foram analisados. Não houve ações em janeiro e fevereiro, devido às férias letivas da UFC.

Em março, foi agendada apenas uma trilha com os calouros de Ciências Ambientais da UFC, sem especificação do público a ser atendido no formulário. Em abril, foram agendadas três atividades: uma trilha sem registro de público estimado e duas itinerâncias que somaram 126 alunos (Tabela 3). Em maio, foram cinco atividades agendadas (duas itinerâncias e três trilhas), totalizando 165 pessoas atendidas (Tabela 4).

Tabela 3 – Registro das ações realizadas pelo PEAM e seu público atendido em abril de 2026.

Data	Tipo	Local	Público	Quantidade de Público
07/04	Trilha	CEAC	Calouros do curso de Oceanografia	sem registro
16/04	Itinerante	EM Virgílio Távora	Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental dos turnos manhã e tarde	66
23/04	Itinerante	EM Gabriel Cavalcante	Alunos de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental	60
Total de público atendido no mês			126	

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 4 – Registro das ações realizadas pelo PEAM e seu público atendido em maio de 2026.

Data	Tipo	Local	Público	Quantidade de Público
14/05	Itinerante	EMEF Aloisio Bernardo de Castro	Alunos de 6º ano do Ensino Fundamental	30
19/05	Trilha	CEAC	Alunos de turmas 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio João Batista	55
21/05	Itinerante	Colégio Ernesto Gurgel	Sem registro	Sem registro
25/05	Trilha	CEAC	Alunos de 3º e 4º ano do Ensino	40

			Fundamental	
29/05	Trilha	CEAC	Alunos do 9ºano Ensino Fundamental	40
Total de público atendido no mês			165	

Fonte: elaborado pela autora.

Uma observação relevante é que o número de pessoas atendidas em maio de 2026 (165 pessoas) é inferior ao registrado no mesmo período de 2025 (882 pessoas). Essa expressiva redução pode ser explicada, em parte, pela menor quantidade de eventos externos e de agendamentos para trilhas e itinerâncias. Outro fator contribuinte: cancelamentos posteriores ao agendamento devido à falta de transporte para trazer os alunos. Ademais, isso pode se dever à ausência de registro do número estimado de participantes nos formulários de agendamento.

Além disso, é fundamental destacar a diferença metodológica entre os dois anos: os dados de 2025 provêm de um relatório institucional consolidado, além de registros pós-ação sistematizados; já os números de 2026 foram extraídos diretamente de agendas e formulários de planejamento, sem acesso aos relatórios preenchidos pelos voluntários após as atividades e sem uma classificação ou organização mais elaborada. Isso significa que os dados de 2026 podem subestimar o público real, uma vez que não contemplam possíveis acréscimos do público atendido ou atividades não registradas. A padronização dos relatórios pós-ação, iniciada no final de 2025, ainda não havia sido plenamente incorporada no primeiro semestre de 2026, o que tornou a comparação direta entre os períodos apenas indicativa, e não conclusiva.

4.3 Percepções de bolsistas do PEAM sobre as ações educativas

Além dos dados numéricos, que revelam a abrangência e importância de programas de extensão universitária como o PEAM, é igualmente importante compreender como os próprios bolsistas percebem as ações educativas do programa. Para isso, foram analisadas conversas informais com membros, atualmente veteranos com mais de 1 ano de experiência no PEAM, cujos relatos são apresentados a seguir.

Em conversas informais, recentes a elaboração deste trabalho, conversei com outros bolsistas sobre as expectativas institucionais das ações educativas do programa, os objetivos de sua participação e as estratégias para ampliação do

engajamento do público. Os membros, agora veteranos do programa apresentaram uma pluralidade de perspectivas. Uma das bolsistas mais experientes relatou que sua expectativa era cativar o público e transformar a percepção das pessoas sobre os animais, promovendo a conscientização de que a mera existência de cada forma de vida justifica a sua proteção. Seu objetivo, portanto, era fornecer o impulso inicial para essa mudança. Para ela, o sucesso da atividade se concretizaria se o público, ao caminhar por aquela trilha ecológica, que se caracteriza como um espaço preservado, compreendesse a importância de manter o ambiente livre de lixo ou de qualquer ação de destruição. Ao entrar no projeto, buscava desenvolver oratória e se comunicar melhor. Para engajar crianças menores de dez anos, descobriu que as ouvir fazia diferença; com adolescentes mais difíceis, usava humor primeiro para prender a atenção; com idosos, perguntava sobre memórias e conhecimentos, criando uma troca de saberes.

Outra bolsista disse que sempre espera interações positivas, independente do público, pois acredita que as boas expectativas e o bom humor ajudam a ter um momento agradável com os participantes. Para ela, além da divulgação científica e da educação ambiental, também há a preocupação com o crescimento pessoal e com o reconhecimento do seu trabalho artístico, principalmente por meio dos materiais que ela produz. Sobre o que funciona melhor para engajar o público, ela acredita que, no geral, as pessoas sempre têm algum assunto específico de sua preferência, e ela tenta descobrir esse interesse para fazer uma boa relação entre ele e o trabalho do PEAM, tornando a ação interessante para cada pessoa.

Uma terceira bolsista comentou que sua maior expectativa em relação ao público envolve as curiosidades, as dúvidas e as trocas de conhecimento. Seu principal objetivo é tentar transmitir a importância dos animais marinhos e dos oceanos. Para engajar o público, ela propõe a utilização de jogos ou questionários interativos.

Já uma quarta bolsista abordou um elemento novo em relação às demais: a valorização do conhecimento prévio que as crianças e os adolescentes já trazem sobre o mundo marinho. Ela disse que o que mais espera é ver o conhecimento que as crianças e adolescentes muitas vezes trazem para a ação, pois isso mostra que o mundo marinho para eles é curioso e que eles amam explorar, e que o que falta muitas vezes é que o próprio ato de ensinar traga isso até eles. Ela também disse que seu principal objetivo ao participar do PEAM é repassar conhecimentos e contribuir para a

sensibilização ambiental. Sobre o que funciona melhor para engajar o público, ela acredita que fazer perguntas e aguçar a imaginação deles é a estratégia mais eficaz, ao invés de apenas ir apresentando o conteúdo, é preciso fazer com que eles pensem, observem e interajam.

Esses relatos revelam expectativas, objetivos e estratégias construídos a partir de vivências ainda esperançosas e propositivas no PEAM.

4.4 Análise das potencialidades e desafios do PEAM

Os dados apresentados – tanto os consolidados de 2025 quanto os registros parciais de 2026 – revelam não apenas a abrangência do PEAM, como também as contradições merecedoras de análise crítica. Os números expressivos de atendimento presencial e virtual do programa convivem com lacunas nos registros, informalidade na coleta de informações e desafios estruturais que limitam o potencial transformador do PEAM. A partir disso, é essencial destacar as potencialidades do PEAM e os desafios que ainda precisam ser enfrentados para que o impacto de suas atividades se consolide e se expanda. Tal análise parte do princípio de que a extensão universitária não se avalia apenas por números, mas pela capacidade de integrar ensino, pesquisa e extensão de uma forma contínua e efetiva.

Sobre as potencialidades, aspectos que qualificam o PEAM como uma ação extensionista relevante à Educação Ambiental, podemos citar:

- a) Atendimento diversificado por faixa etária (Figura 7): o PEAM atende desde crianças da educação infantil até idosos e professores, respeitando os interesses e habilidades de cada grupo, assim como limitações físicas e de mobilidade para realização de atividades como a trilha, e reconhecendo o conhecimento tradicional quando se trabalha com pessoas que fazem parte de comunidades tradicionais;
- b) Presença digital expressiva: com um grande número de público atingindo pelo programa em suas redes sociais, o PEAM abrange um público além do presencial, atuando como uma ferramenta de divulgação científica e popularização da educação ambiental marinha;
- c) Produção acadêmica vinculada: a produção de Trabalhos de Conclusão de Curso, dissertação de mestrado e manuais práticos evidencia que o PEAM não é apenas extensão, mas também um ambiente de formação de

pesquisadores e produção de conhecimento aplicado, para além de ações de EA;

- d) Flexibilidade e adaptação: mesmo com a reforma do acervo físico que limitou as visitas à sede e a realização das atividades na sede, o programa intensificou as ações itinerantes e participou de outros eventos externos, demonstrando sua capacidade de adaptação e firmando parcerias;
- e) Diálogo com saberes tradicionais: a parceria com a SEMA citada no relatório, mesmo que ainda informal, além do atendimento do público adulto e idoso de comunidades próximas ao CEAC e perspectiva de articulações com marisqueiras e pescadores da região do Eusébio, indicam respeito pelos conhecimentos e vivências das comunidades costeiras, alinhando as ações do programa à valorização dos conhecimentos prévios e tradicionais desses grupos;
- f) Articulação entre afeto e letramento científico: o PEAM demonstra que o contato direto com o manguezal, a observação de animais estuarinos (ao vivo ou em exposição, nas trilhas ou itinerâncias, respectivamente) e o envolvimento emocional com as histórias de degradação não substituem o conhecimento científico, mas funcionam como uma ponte para o engajamento e a construção de compromisso moral com a natureza;
- g) Laboratório vivo (Figura 8): a sede do PEAM está localizada no Centro de Estudos Ambientais Costeiros (CEAC) da UFC, que fica às margens do estuário do Rio Pacoti, no município de Eusébio, e está localizado dentro da APA do Rio Pacoti. A localização da sede em uma área de manguezal, dunas e mata de tabuleiro permite que os membros do programa vivenciem in loco os ecossistemas que estudam e é uma ferramenta poderosa para sensibilizar os visitantes, onde a teoria sai do papel e se torna uma experiência sensorial e direta.

Para além de suas potencialidades, o programa enfrenta desafios igualmente relevantes, como:

- a) Fragilidade nos registros e relatórios pós-ação: no ano de 2026, muitos agendamentos não apresentaram a estimativa de público nem o detalhamento dos participantes (idade média do público estimado ou se instituição pública ou privada, por exemplo). Além disso, houve falta de acesso aos relatórios pós-ação e a não-realização deles pelos bolsistas

após cada atividade, o que dificulta a avaliação precisa do alcance das atividades e a identificação de melhorias;

- b) Dependência de registros informais: o ano de 2025 contou com um relatório consolidado para a PREX, ainda que incompleto em relação ao tipo de instituição de onde advinham os agendamentos, idade média dos participantes, entre outros dados essenciais para uma análise mais detalhada. Porém, os dados de 2026 do programa foram extraídos da Agenda do Google vinculada ao e-mail do programa e de uma conversa informal com o bolsista responsável pelos agendamentos. Isto gerou uma subnotificação até mesmo das taxas de cancelamentos de ações e dificultou o uso dos dados do programa em trabalhos acadêmicos ou artigos científicos por conta da falta de rigor e sistematização dos dados coletados;
- c) Logística de transporte limitada: o relatório da PREX aponta necessidade de logística com transporte para atividades itinerantes e recursos de acessibilidade no CEAC, o que corresponde às vivências semanais dos bolsistas do programa, pois a UFC possui um ônibus com horários fixos na semana e com uma restrição do número dos passageiros. Isto dificulta o deslocamento de grandes grupos e até mesmo dos membros do PEAM até a sua sede, no CEAC. O transporte frequentemente passa por troca de motoristas e fica inoperante por dias, sem aviso prévio aos estudantes ou professores que dependem do transporte. Além disso, instituições muito distantes que solicitam a visita do PEAM Itinerante sofrem uma restrição de atendimento, mesmo com uma parte do recurso destinada ao transporte, por conta do alto custo de deslocamento dos membros do programa e do material da exposição itinerante;
- d) Descontinuidade das ações: os meses de janeiro e fevereiro sem atividades são justificáveis porque, além de ser o período de férias dos membros do programa, vinculado ao calendário institucional, há a saída de membros que se formaram ao fim do semestre letivo. Há ainda a suspensão do ônibus que leva até a sede no CEAC durante as férias, impedindo o agendamento de trilhas e demais atividades de pesquisa no local. Alinhado a isso, há a enorme redução de atividades realizadas entre março e maio, com um público atendido bem inferior ao mesmo período do ano de 2025 (como consultado nos registros de ações do programa). Parte dessa diferença

pode ser metodológica, mas também pode indicar oscilação na procura das escolas e demais instituições, dificuldades logísticas de deslocamento, ou na capacidade de oferta do próprio projeto de extensão;

- e) Ausência de análise qualitativa das percepções dos voluntários: como mencionado, não foi disponibilizado o acesso aos relatórios pós-ação dos membros do programa. Isto impediu uma análise mais aprofundada sobre como as metodologias de atuação do PEAM (itinerância, trilhas e parcerias diversas) são percebidas internamente, quais dificuldades a equipe enfrenta no dia-a-dia e quais as sugestões de melhoria, seja no agendamento das ações, na escala dos membros disponíveis para atividades, na capacitação adequada dos mesmos ou no suporte das próprias instituições que recebem o programa;
- f) Limitações estruturais da sede: constituindo um dos mais graves desafios ao PEAM, está a situação precária da sede do programa que passa por uma reforma sem previsão de conclusão (Figuras 9, 10, 11, 12 e 13). Esse problema pode ser desdobrado em três frentes principais: (i) condições do acervo e da reserva técnica – salas com infiltrações, mofo, cupins e fendas no piso comprometem a salubridade do espaço e do acervo (Figuras 14, 15, 16, 17, 18 e 19). Este acervo é majoritariamente mantido em álcool 70% (Figuras 20 e 21), sendo que alguns frascos ainda têm resquícios de formol. O acervo carece de bancada apropriada para troca das soluções (Figura 22), frascos, etiquetas, armários, estantes e EPIs básicos (luvas e máscaras), além de superfície adequada para descarte do álcool. Não há desumidificador, condicionamento das amostras, nem sinalização de mapa de risco ou extintor de incêndio em local adequado e sinalizado (Figura 23), uma omissão grave diante do risco de incêndio; (ii) segurança e riscos à saúde – o espaço não dispõe de equipamentos, superfícies ou materiais apropriados para o descarte de resíduos perigosos e biológicos, expondo os voluntários, bolsistas e visitantes a riscos desnecessários, além de danificar os espécimes preservados e expostos (Figura 24). A iluminação excessiva nas salas (Figura 25), somada à ausência de controle térmico, inviabiliza a instalação da sala imersiva que o projeto planeja desenvolver; (iii) infraestrutura e salubridade básica – as condições de salubridade básica também são precárias. Por exemplo, o único bebedouro

de água potável disponível na sede do PEAM, instalado em local inadequado, apresenta vazamentos e oferece risco de choque elétrico, o que o deixou inutilizável (Figura 26).

Figura 7 – Trilha Ecológica com membros do CRAS Timbu realizada em 12 de agosto de 2025.



Fonte: Acervo do PEAM (2025).

Figura 8 – Foto da Edição XXV do “Vem Trilhar!” realizada no dia 28 de junho de 2025.



Fonte: Acervo do PEAM (2025).

Figura 9 – Parte interna do galpão da sede do PEAM com vista para o mural de animais marinhos pintado durante a reforma fotografada no dia 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloi (2026).

Figura 10 – Móveis e outros materiais que estavam nas salas 1, 2 e 3 do galpão no CEAC dispostos no galpão principal fotografados no dia 19 de junho de 2026.



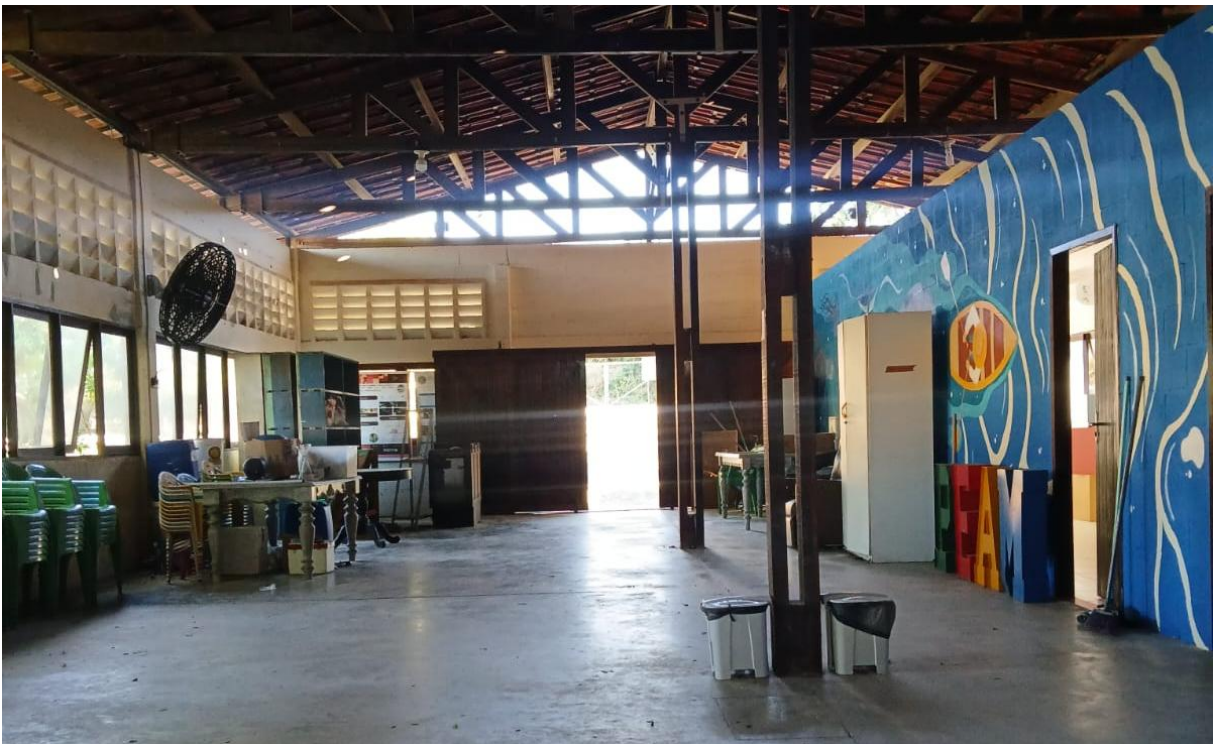
Fonte: Karianne Eloí (2026).

Figura 11 – Móveis dispostos no galpão principal do CEAC fotografados no dia 19 de junho de 2026.



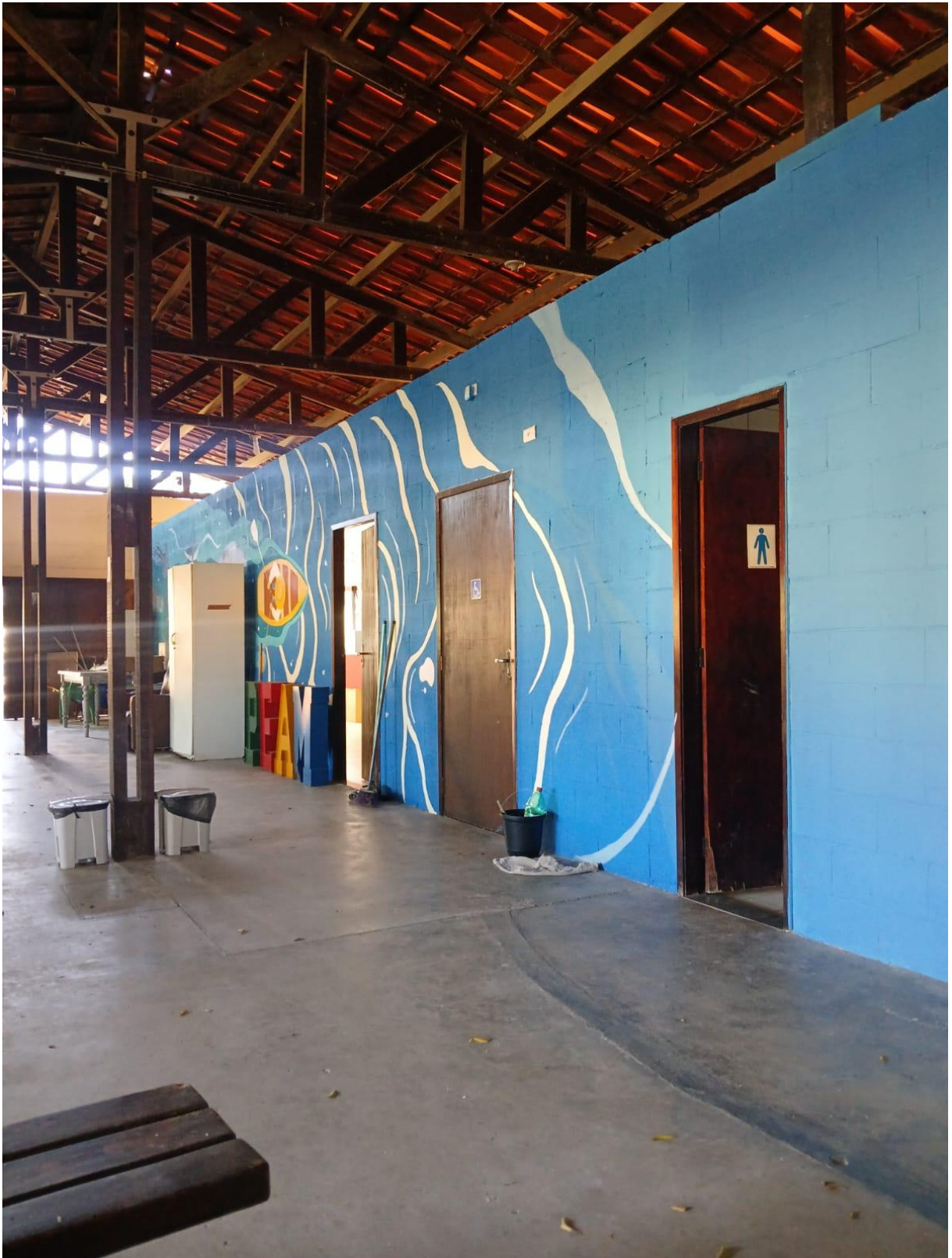
Fonte: Karianne Eloí (2026).

Figura 12 – Vista interna do galpão da sede do PEAM no CEAC fotografada no dia 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloí (2026).

Figura 13 – Vista para a porta do acervo fixo do programa e dos banheiros para pessoa com deficiência e masculino fotografada no dia 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloi (2026).

Figura 14 – Sala 1 do PEAM destinada ao acervo fixo que está passando por reforma desde 2025 fotografada em 24 de abril de 2025.



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 15 – Sala 1 onde ficava o acervo fixo do programa no CEAC fotografada em 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloi (2026).

Figura 16 – Sala 2 do PEAM que será destinada a sala imersiva do programa fotografada em 18 de março de 2026.



Fonte: autoria própria (2026).

Figura 17 – Sala 2 do PEAM destinada a sala imersiva do programa fotografada em 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloi (2026).

Figura 18 – Presença de infiltrações, rachaduras e cupins na sala 2 do PEAM fotografados em 18 de março de 2026.



Fonte: autoria própria (2026).

Figura 19 – Sala 3 do PEAM onde fica a reserva técnica, documentos e demais materiais do programa fotografada no dia 21 de maio de 2025.



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 20 – Espécimes do acervo fixo armazenados na sala 3 do PEAM fotografada no dia 21 de maio de 2025.



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 21 – Estante com os espécimes da reserva técnica do PEAM fotografada no dia 21 de maio de 2025.



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 22 – Troca de álcool do pote de um espécime na sala do acervo fixo realizado por voluntárias do programa no dia 14 de abril de 2026.



Fonte: autoria própria (2026).

Figura 23 – Único extintor de incêndio presente no galpão principal do CEAC fotografado no dia 18 de março de 2026.



Fonte: autoria própria (2026).

Figura 24 – Espécime taxidermizado da coleção fixa do programa em estado de deterioração exposto no galpão da sede no CEAC fotografado no dia 22 de maio de 2025.



Fonte: autoria própria (2025).

Figura 25 – Sala 3 destinada a reserva técnica e demais materiais do programa fotografada no dia 4 de agosto de 2022.



Fonte: Acervo do PEAM (2022).

Figura 26 – Bebedouro desativado exposto no galpão principal do CEAC fotografada no dia 19 de junho de 2026.



Fonte: Karianne Eloi (2026).

Tal sucessão de carências revela um quadro de abandono relativo do espaço físico do CEAC destinado ao PEAM, que não é tão evidente em outros setores do local destinados a outros projetos vinculados ao LABOMAR, e impede a atuação plena do programa, inviabilizando sua missão de conservar e divulgar o patrimônio biológico marinho presente no acervo e na reserva técnica de forma digna e dentro das normas

técnicas adequadas.

4.5 Discussão à luz do referencial teórico

As precariedades infraestruturais e metodológicas dos registros do PEAM não são apenas obstáculos burocráticos, elas expõem um problema mais amplo que atravessa o ensino de ciências e de biologia: o de sustentar, no médio e longo prazo, uma Educação Ambiental que seja ao mesmo tempo cientificamente rigorosa, institucionalmente amparada e afetivamente engajada e relevante. Nesse contexto, precisamos repensar o papel do ensino de ciências: não apenas informar, mas formar cidadãos capazes de compreender fenômenos complexos, questionar fontes e tomar decisões baseadas em evidências científicas, agindo eticamente sobre o ambiente e quebrando esse padrão de passividade e inércia social frente às questões ambientais.

A observação dos reais impactos imediatos das ações de Educação Ambiental a curto e médio prazo depende não só de atividades extensionistas isoladas, mas da continuidade desse estímulo à criticidade e ao questionamento sobre as causas dos problemas ambientais que já vivenciamos – ondas de calor frequentes, longos períodos de seca, enchentes, acidificação dos oceanos, aumento da temperatura do mar, pesca fantasma, entre tantas outras situações cotidianas que ainda não recebem a devida atenção no ensino formal. Assim, se o PEAM enfrenta desafios estruturais, ele também aponta um caminho: o da extensão universitária comprometida com a transformação social, que não se contenta com acervos mofados ou agendas mal preenchidas, mas luta por condições dignas para formar sujeitos que, por sua vez, lutem por um ambiente marinho e costeiro vivo e justo.

Logo, os dados do PEAM revelam uma tentativa de aplicar os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica, ao propor um ensino que parte da prática social e busca a apropriação crítica do conhecimento (Saviani, 2025), ao mesmo tempo que busca valorizar tanto o conhecimento conceitual quanto o ontológico e o histórico-social, alinha-se ao diagrama dos Estatutos do Conhecimento Biológico (Paranhos *et al.*, 2019).

Assim, fundamentando este trabalho no que foi exposto até aqui, podemos dizer que além da abordagem metodológica do PEAM em suas atividades de Educação Ambiental, a empatia, o pertencimento e o cuidado são fundamentais para que o “ensinar” da ciência realmente se traduza em ações e iniciativas. Segundo

Vasconcelos (1992), um educador deve ter clareza dos limites e problemas da metodologia expositiva tradicional, para não recorrer a este caminho tão comum na escola ou em quaisquer outras práticas educativas fora do ambiente formal. Isto porque, como afirmou Paulo Freire (1987), não podemos dialogar, muito menos ensinar ciências, se alieno a ignorância, ou seja, se a vejo sempre no outro, e nunca em mim, me admitindo como como um indivíduo diferente, virtuoso por herança, diante dos outros ditos “quaisquer”. Respeitar o conhecimento prévio dos educandos independe da idade que eles possuam, sejam eles crianças da educação infantil ainda descobrindo o mundo ou adultos de uma comunidade pesqueira com décadas de conhecimentos tradicionais sobre um tema que mal começamos a detalhar.

A dimensão afetiva não substitui o Letramento Científico, mas o complementa, atuando como ponte entre o conhecimento e o compromisso moral com a natureza. Para o contexto da educação ambiental marinha do PEAM, essa abordagem sugere que o contato direto com o mar, a observação de animais marinhos ou o envolvimento emocional com histórias de degradação dos oceanos podem potencializar o engajamento dos estudantes.

Assim, como exposto no referencial teórico, se Davydov nos mostra a necessidade de uma apropriação profunda do conhecimento científico, Wilson nos lembra que há também uma dimensão afetiva inata que pode ser mobilizada no processo educativo. A motivação para ações ecocentradas, portanto, não depende apenas de informação, mas também do despertar dessa ligação emocional com a natureza, o que exige metodologias que integrem tanto o conhecimento científico quanto a experiência sensorial e afetiva.

Essa mesma lógica de valorização das experiências subjetivas se estende aos saberes que os estudantes já trazem consigo, incluindo os conhecimentos prévios e tradicionais. Segundo definição da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2026), podemos definir os conhecimentos tradicionais como sendo:

[...] todas as formas de costumes, crenças, práticas, conhecimentos, inovações e expressões culturais que são desenvolvidos, transmitidos e preservados por comunidades tradicionais, indígenas e locais ao longo de gerações.

Conectando minha vivência e dos outros bolsistas com Lemke (2006), fica evidente o quão favorável é o efeito inesperado, encantador e extraordinário que os

fenômenos naturais podem despertar quando nos colocamos a pensar sobre eles, o que se potencializa ao entrar em contato direto com um ambiente como o manguezal. O autor expõe a preocupação em torno do estudo das ciências e como torná-lo mais prazeroso e adequado às habilidades e interesses de cada faixa etária, sendo essa uma das maiores preocupações dos educadores ambientais não só do PEAM, mas de qualquer projeto de extensão ou de Educação Ambiental.

Para Lemke (2006), as crianças menores apreciam a natureza e a curiosidade e o surpreendente em torno dela. As crianças em idade intermediária desenvolvem uma curiosidade direcionada ao funcionamento das tecnologias, à criação de ferramentas e aos mecanismos do corpo e da saúde humana. Já para o ensino médio, se abre um caminho potencial para carreiras científicas e tecnológicas ao proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que mesmo se não for seguida, ainda é de grande importância para a vida social comunicar o papel da ciência e da tecnologia.

Nesse contexto, superar essas precariedades, no entanto, não depende apenas de recursos materiais ou políticas públicas. Exige, sobretudo, educadores que incorporem em sua atuação prática as qualidades que Paulo Freire considerava necessárias. Segundo Freire (1997), tais qualidades indispensáveis aos educadores progressistas vão sendo adquiridas durante a prática docente, não nascemos ou encarnamos as mesmas por decreto nem as recebemos de presente. É necessário unir a humildade no ato de educar com a amorosidade, pois, sem ela, a educação perde o seu significado. Amorosidade não aos educandos em si, mas ao próprio processo de ensino.

Assim, uma Educação Ambiental que não é feita com zelo e propósito, valorizando a cultura, a independência, a moral e conhecimentos prévios do aluno, não é efetiva. Como afirmou o ambientalista Chico Mendes, e totalmente relacionado a este trabalho, “Ecologia sem luta de classes é jardinagem”, expressão que sintetiza a necessidade de articular a Educação Ambiental à justiça social.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando analisamos os desafios que cercam as atividades de Educação Ambiental, o ensino de ciências e a própria prática docente, notamos que o ato de ensinar ciências vai além de uma vocação para a carreira, pois tudo e todos ao nosso

redor sufocam tal propósito profissional antes mesmo de ele florescer. A resistência das famílias, embora seja uma preocupação legítima, reflete uma visão coletiva que ainda reduz a carreira do magistério a uma vida de infelicidade e privações. Diante de um cenário tão desestimulante, a postura do professor ou do educador em acolher a inquietação dos alunos e ressignificar o papel do trabalho assume um caráter profundamente transformador, pois entendemos, então, que os problemas ambientais não se resolvem só com biologia, mas com entendimento de como as pessoas aprendem e mudam. Assim, uma proposta de Educação Ambiental precisa ser não apenas cientificamente correta, mas pedagogicamente viável e transformadora, atuando como elo entre o saber biológico e o aprender a ser cidadão ambiental.

Tal perspectiva se conecta as reflexões de Paulo Freire em *A Importância do Ato de Ler* (2005), onde o autor afirma que a “leitura do mundo precede a leitura da palavra” (p. 9), complementando:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescreve-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. Daí que sempre tenha insistido em que as palavras com que organizar o programa da alfabetização deveriam vir do universo vocabular dos grupos populares, expressando a sua real linguagem, os seus anseios, as suas inquietações, as suas reivindicações, os seus sonhos (p. 13).

Logo, ancorado a Freire e as demais teorias pedagógicas já citadas, a Educação Ambiental não é uma prática estática, precisando ser adaptada de acordo com o nível cognitivo, emocional e social do seu público-alvo. Assim como afirma Saviani com a Pedagogia Histórico-Crítica e Vygotsky com a Pedagogia Histórico-Cultural, os educandos se desenvolvem e aprendem, primeiramente, com o meio que estão inseridos, resultado da dinâmica social e cultural, assim como também proposto por Cericato (2016), que afirma que as profissões estão em constante transformação em consequência das novas demandas que surgem na sociedade, o que justifica o surgimento de novas profissões enquanto outras são extintas. Assim como as profissões, as propostas de intervenção para a sustentabilidade também precisam se adaptar à nova realidade.

Retomo afirmando que não podemos ensinar conceitos isolados, devendo sempre abordar os demais estatutos quando trabalharmos o estatuto conceitual (ou seja, os temas e assuntos relacionados a Biologia), se perguntando como este conhecimento pode ser produzido, que visão de mundo ele implica ou desafia e qual

é o contexto social e histórico em que foi produzido e para que ele serve, criando uma “ponte” entre a experiência prática de vida do aluno com o conhecimento científico mais embasado e significativo, formando alunos com pensamento crítico, que é exatamente o objetivo da PHC de Saviani, que visa transpassar a fragmentação do conhecimento nas escolas e a alienação dos alunos através de uma prática educativa que tem a prática social como ponto de partida e que é enriquecida e alimentada pela apropriação crítica do conhecimento sistematizado, ou seja, assimilar o conhecimento histórico e científico a fim de que se possa ser usado e aplicado para impactar a realidade e o meio em que se está inserido.

Contudo, mudanças no comportamento ambiental dependem muito mais de formação e amadurecimento moral do que de informações expostas em atividades pedagógicas formais ou informais, levando em conta o desenvolvimento moral e, por consequência, o ecológico, como já exposto no referencial teórico deste trabalho.

Aplicada ao tema deste trabalho, Chassot afirma (2003) que:

Propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização científica na perspectiva da inclusão social [...], uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo. (p. 5) Sei o quanto estou laborando em (quase) utopias. Mas é por crer que essas mesmas utopias possam se transmutar na realidade de fazermos educação. Diria mais, é quase apenas por isso.

Concordo profundamente com o autor, pois o que somos nós, educadores ambientais, se não sonhadores com uma utopia onde o meio natural seja colocado sempre em primeiro lugar, como protagonista de nossas ações e ambições? Também concordo com Abrantes (2015) quando ele afirma que “politizar a discussão sobre a socialização do conhecimento e defender a posição de que disseminar o vínculo teórico com a realidade é o objeto da luta de classes”. Ele afirma que o ato de ensinar não restringe a liberdade do discente de pensar, muito pelo contrário, é a condição necessária para que essa liberdade exista, pois é impossível desenvolver o próprio pensamento sem ter um conhecimento guiado por um educador ou pelos conteúdos conceituais que a cultura acumulou.

A epígrafe deste trabalho foi tirada do final do jogo eletrônico *Death Stranding 2: On the Beach* (Kojima Productions, 2025) e é de autoria do escritor japonês Kōbō Abe. Se trata de um trecho do ensaio crítico *In Search of the Present*, publicado originalmente no jornal *Asahi Shimbun* em 19 de fevereiro de 1962, onde ele reflete sobre sua obra de ficção intitulada *Inter Ice Age 4* (1958-1959), e diz que embora o

futuro seja resultado de cada momento que o precede, o amanhã não pertence ao hoje. Viver é nos imaginar no futuro, e lá inevitavelmente chegamos; no entanto, nosso lugar nesse futuro pode não ser aquele que visualizamos. Isso pode ser aplicado à nossa jornada e ambição principal como educadores ambientais: sonhamos em despertar a consciência ambiental naqueles a quem ensinamos, mas nos recusamos a admitir que esse processo é multifatorial e independe de nosso controle, e que a consolidação de uma visão ecocrítica não ocorrerá com uma atividade de Educação Ambiental isoladamente e, talvez, nunca venha a efetivamente ocorrer.

A análise do PEAM revelou potencialidades importantes – um atendimento diversificado, a articulação entre afeto e letramento científico, a flexibilidade diante de limitações –, mas também expôs desafios críticos – a fragilidade nos registros, a logística de transporte precária e a grave deterioração da infraestrutura da sede –, que comprometem a continuidade e o impacto das ações de Educação Ambiental.

Transmitir para uma criança um conhecimento que foi historicamente conquistado e sistematizado pelo trabalho de diversas gerações como instrumento de orientação e transformação é um ato de profunda beleza, pois tal conhecimento foi construído de forma coletiva a fim de guiar a atuação de qualquer criança que a ela tenha acesso, sendo, assim, a expressão radical da nossa condição de seres sociais: só nos tornamos essencialmente humanos e construímos nossa própria humanidade a partir de nosso convívio em sociedade (Pasqualini & Lavoura, 2020). Assim, vemos que é essencial para a construção de um pensamento coletivo sustentável e ecocentrado que durante o processo de construção dessa humanidade, possamos reproduzir e transmitir valores que respeitem, preservem e, utopicamente falando, até curem a selva natural e de pedra que habitamos.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, A. A. Educação escolar e acesso ao conhecimento: o ensino como socialização da liberdade de pensar. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v.7, n.1, p.132-140, jun. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330298933_EDUCACAO_ESCOLAR_E_ACESSO_AO_CONHECIMENTO_O_ENSINO_COMO_SOCIALIZACAO_DA_LIBERDADE_DE_PENSAR>. Acesso em: 4 jun. 2026.
- BERTOLDI, A.. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, p. e250036, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zWmkbLPy9cwKRh9pvFfryJb/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- BRASIL. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 4.820, de 11 de dezembro de 2024. Dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino de educação ambiental integrada no currículo escolar da educação básica, com ênfase em conteúdos práticos sobre sustentabilidade, reciclagem e proteção dos recursos naturais, e dá outras providências. Portal da Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2024. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2478425>>. Acesso em: 27 mai. 2026.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2026]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 14/2012, aprovado em 6 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Relatores: Rita Gomes do Nascimento e Paulo Alcantara Gomes. Brasília, DF: MEC/CNE, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/normas-classificadas-por-assunto/educacao-ambiental/rcp002_12.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Pé-de-Meia Licenciaturas. Brasília, DF: MEC, [2024]. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/mais-professores/pe-de-meia-licenciaturas>>. Acesso em: 4 jun. 2026.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 4 jun. 2026.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2000]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 9 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação Básica: diversidade e inclusão. Organização de Clélia Brandão Alvarenga Craveiro e Simone Medeiros. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2013. 480 p. ISBN 978-85-7994-080-4. Disponível em: < https://www.gov.br/mec/pt-br/media/etnico_racial/pdf/diretrizes_curriculares_nacionais_para_educacao_basica_diversidade_e_inclusao_2013.pdf> Acesso em: 5 jun. 2026.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Meio Ambiente e Saúde. Brasília: MEC/SEF, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dea/pnea>>. Acesso em: 26 jun. 2026.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Comissão aprova inclusão de educação ambiental e climática na educação básica. Portal da Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 2026. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/1273309-comissao-aprova-inclusao-da-educacao-climatica-no-curriculo-escolar/>>. Acesso em: 27 mai. 2026.

CERICATO, I. L.. A profissão docente em análise no Brasil: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 97, n. 246, p. 273–289, maio 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S2176-6681/373714647>>. Acesso em: 29 mai. 2026.

CHAIKLIN, S.. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. *Psicologia em Estudo*, v. 16, n. 4, p. 659–675, out. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/jCGfKbkrHPCr8KyZD4xjB3C/?lang=pt>>. Acesso em: 9 jun. 2026.

CHASSOT, A.. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89–100, jan. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

CENTRO INTERNACIONAL CELSO FURTADO DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO (CICEF). Impactos econômicos de eventos extremos no Brasil e o custo das mudanças climáticas: Relatório Produto 7. [S. l.]: CICEF, 2026. Disponível em: <https://centrocelsofurtado.org.br/wp-content/uploads/2026/04/Relatorio_Produto7.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2026.

COSTA, Marluce Araújo da et al. Alfabetização versus letramento. *Gênero e Interdisciplinaridade*, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 340–367, 2025. ISSN 2675-7451. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA8_ID304_01102020180233.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2026.

COSTA, Thais Nayana Santos da. A base nacional comum e a formação de professores: desafios políticos e pedagógicos na contemporaneidade. *Anais da Semana de Educação e Formação Docente da Faed*, v. 4, p. 265-274, 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/SEFD/article/view/23899>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

DUARTE, Newton. Vigotski e a Pedagogia Histórico-Crítica: a questão do desenvolvimento psíquico. *Nuances: Estudos sobre Educação*, v. vol. 24, n. no. 1, p. p.p. 19-29, 25 abr. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270553629_VIGOTSKI_E_A_PEDAGOGIA_HISTORICO-CRITICA_A_QUESTAO_DO_DESENVOLVIMENTO_PSIQUICO>. Acesso em: 9 jun. 2026.

EUSÉBIO. Câmara Municipal. Projeto de Lei Ordinária nº 61, de 25 de junho de 2021. Autoriza a doação de uma área de 44.524,66m², de um terreno situado no Loteamento denominado Alphaville Fortaleza, para a Universidade Federal do Estado do Ceará, objetivando a manutenção e ampliação das atividades e trabalhos já desenvolvidos pelo LABOMAR, e dá outras providências. Eusébio: Câmara Municipal, 2021. Disponível em: <<https://sapl.eusebio.ce.leg.br/materia/5568>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

FREIRE, Paulo. (2005). A importância do ato de ler – em três artigos que se completam, São Paulo: Cortez. Disponível em: <https://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2014/10/importancia_ato_ler.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2026.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <<https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2026.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: <<https://gestaoeducacaoespecial.ufes.br/sites/gestaoeducacaoespecial.ufes.br/files/filed/anexo/pedagogia-do-oprimido-paulo-freire.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2026.

FREIRE, Paulo. Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d'Água, 1997. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1A4uCdjjKVZil3QpB0_MSmHRp6_S0n93R/view>. Acesso em: 29 mai. 2026.

GATTI, Bernardete A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. *Revista USP*, São Paulo, Brasil, n. 100, p. 33–46, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i100p33-46. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>>. Acesso em: 27 mai. 2026.

GOOGLE. CEAC - Centro de Estudos Ambientais Costeiros - LABOMAR UFC. [S.l.]: Google Maps, 26. Disponível em: <<https://maps.app.goo.gl/pZq8prZrb8YBHqNm7>>. Acesso em: 24 jun. 2026. GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. *Margens Interdisciplinar*, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18542/rmi.v7i9.2767>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

HOFFMAN, M. L. The Contribution of Empathy to Justice and Moral Judgment. In: Eisenberg, N. e Strayer (orgs.). Empathy and its Development New York: Cambridge University Press, 1987, pp.215-240.

HOFFMAN, M. L. Empathy, Social Cognition and Moral Action. In: Kurtines, W. M. e Gewirtz, J. L. (orgs.). Handbook of Moral Behavior and Development - Vol.1: Theory New Jersey: LEA, 1991, pp.187-212.

IEDE. Estudo do Iede: alunos que esperam ser professores no Brasil têm desempenho inferior à média nacional. Portal Iede, 31 jul. 2018. Disponível em: <<https://portaliede.org.br/contribuicao/estudo-do-iede-alunos-que-esperam-ser-professores-no-brasil-tem-desempenho-mais-baixo-que-a-media-nacional/>>. Acesso em: 27 mai. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). Censo da Educação Superior 2024: notas estatísticas [recurso eletrônico]. Brasília, DF: Inep, 2026a. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_superior_2024.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2024 [recurso eletrônico]. Brasília, DF: Inep, 2026b. 105 p. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_superior/resumo_tecnico_do_censo_da_educacao_superior_2024.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2026.

IRFFI, Sarah. Dados indicam onde a sociedade brasileira ainda não está preparada para lidar com a crise climática. G1, 2026. Disponível em: <<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2026/05/29/dados-indicam-onde-a-sociedade-brasileira-ainda-nao-esta-preparada-para-lidar-com-a-crise-climatica.ghtml>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

IVO, C. T. C. Depoimento do Prof. Dr. Carlos Tassito Correa Ivo, como Diretor do LABOMAR (jun-1987 a nov-1990). Arquivos de Ciências do Mar. Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 11-13, 2010. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/8714>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

KOJIMA PRODUCTIONS. Death Stranding 2: On the Beach. [S.l.]: Sony Interactive Entertainment, 2025. 1 jogo eletrônico.

LEMKE, J.L. (2006). Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir, Enseñanza de las Ciencias, v.24, n.1, 5-12. Disponível em: <<https://ensciencias.uab.cat/article/view/v24-n1-lemke>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

LIBÂNEO, José Carlos. Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 19. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1985. Disponível em:

<<https://docs.google.com/file/d/0B8jeXMvFHiD-c3FtRFRnd1IMN00/edit>>. Acesso em: 7 jun. 2026

LIMA, V. A. A. DE .. De Piaget a Gilligan: retrospectiva do desenvolvimento moral em psicologia um caminho para o estudo das virtudes. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 24, n. 3, p. 12–23, set. 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pcp/a/Nr5XvZvqVpNRgyQQ9Fq3hpc/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2012. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cead/id_cpmenu/4191/M_todos_de_coleta_de_dados__observa__o__entrevista_e_an_lise_documental_1668975327614_4191.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2026.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 28. Editora Vozes. Petrópolis, 2009. Disponível em: < <https://archive.org/details/pesquisa-social-teoria-metodo-e-criatividade-maria-cecilia-de-souza-minayo-suely/page/15/mode/2up>>. Acesso em: 13 mai. 2026.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2026.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476. Disponível em: <<https://ojs2.ead.unesp.br/index.php/cdep3/article/view/InFor2120167>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

NUNES, M. O. Educação Ambiental no Brasil: entre a hegemonia do conservadorismo e a possibilidade da educação ambiental crítica da crítica. *Portal Ambiente Legal*, 2015. Destaque, Geral, Justiça e Política. Disponível em: <<https://www.ambientelegal.com.br/educacao-ambiental-no-brasil/>>. Acesso em: 6 jun. 2026.

PARANHOS, Rones de Deus; GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. A centralidade do estatuto conceitual do conhecimento biológico: um obstáculo epistemológico para o ensino da Biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 70-87, 2019. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen19/REEC_19_1_4_ex1305.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2026.

PASQUALINI, J. C.; LAVOURA, T. N.. A TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO EM DEBATE: ESTARIA A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA REABILITANDO O ENSINO TRADICIONAL?. *Educação em Revista*, v. 36, p. e221954, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-4698221954>>. Acesso em: 29 mai.

2026.

PIAGET, J. Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança. (Tradução e organização: Cláudio J. P. Saltini e Doralice B. Cavenaghi). Rio de Janeiro: Wak, 2014. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/1038615428/Relac-o-es-entre-a-afetividade-e-a-intelige-ncia-no-desenvolvimento-mental-da-crianc-a>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

PINO, A. (2005). As marcas do humano: Às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez. Disponível em: <<https://gen2011urc.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/pino-as-marcas-do-humano.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2026.

POLITIZE. SISNAMA: conheça o sistema de órgãos públicos para a defesa do meio ambiente!. Politize, Florianópolis, 05 de mar. de 2021. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/sisnama-o-que-e/>>. Acesso em: 6 jun. 2026.
SANTOS, Silvio Matheus Alves. O método da autoetnografia na pesquisa sociológica: atores, perspectivas e desafios. Plural - Revista de Ciências Sociais, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 214-241, 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/6497/649770014013/html/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.

RODRIGUES, Jeane Pinto; RODRIGUES, Eliel Pompeu; BASTOS, Jaqueline Mendes. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO BRASIL: ESTADO DA ARTE DAS FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS E POLÍTICAS PARA O FORTALECIMENTO DA DOCÊNCIA. ARACÊ, [S. l.], v. 7, n. 10, p. e8918, 2025. DOI: 10.56238/arev7n10-111. Disponível em: <<https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8918>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

ROSSI, Mayara et al. REFLETINDO SOBRE O ENSINO TRADICIONAL: UMA REVISÃO NARRATIVA. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 5, n. 3, p. e535088, 2024. DOI: 10.47820/recima21.v5i3.5088. Disponível em: <<https://recima21.com.br/recima21/article/view/5088>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

SAMPAIO, L. R.. A psicologia e a educação moral. Psicologia: Ciência e Profissão, v. 27, n. 4, p. 584–595, dez. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pcp/a/LSxsN6pWFskLnGxXxTGK7QC/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16(1), p. 59-77, 2011Tradução . . Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2026.

SAVIANI, Dermeval. Educação, pedagogia histórico-crítica e BNCC. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2025. 235 p. ISBN 978-65-5891-164-7. PDF. Disponível em: <<https://expressaopopular.com.br/wp-content/uploads/2025/01/Educacao->

pedagogia-historico-critica_web.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2026.

SAVIANI, Dermeval. Escola e Democracia. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. Disponível

em:<https://grupos.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1674332/mod_resource/content/1/Escola%20e%20Democracia%20%28edição%20comemorativa%29.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2026.

SIQUEIRA, Graciele Karine; LOPES, Karla Karoline Vieira; ALMEIDA, Larisse Macêdo; VIEIRA, Maria Josiane; MORENO ROCHA, Saulo (orgs.). I Seminário Museus e Coleções da UFC: reflexões contemporâneas. Fortaleza: Museu de Arte da UFC, 2021. 3 volumes. Disponível em:

<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/58880>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017a. Disponível em:

<https://www.academia.edu/29016114/SOARES_Magda_Letramento_Um_tema_de_três_gêneros#references>. Acesso em: 6 jun. 2026.

SOUSA, Marcos Paulo Moreira de et al. Aprendizagem significativa proposta por David Ausubel e sua contribuição na EPT. SciELO Preprints, 2025.

DOI: 10.1590/SciELOPreprints.12096. Disponível

em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/12096>>. Acesso em: 14 jun. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Instituto de Ciências do Mar. CEAC: Centro de Estudos Ambientais Costeiros. Fortaleza: UFC/LABOMAR, [2026]. Disponível em:

<<https://LABOMAR.ufc.br/pt/ceac/>>. Acesso em: 7 jun. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Instituto de Ciências do Mar. Laboratório de Educação Ambiental Marinha (LEAM). Histórico, Visão, Missão e Valores.

Fortaleza: UFC, [2026]. Disponível em:

<<https://LABOMAR.ufc.br/pt/laboratorios/laboratorio-de-educacao-ambiental/historico-visao-missao-e-valores/>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Instituto de Ciências do Mar. Programa de Educação Ambiental Marinha (PEAM). Fortaleza: UFC, [2026]. Disponível em:

<<https://LABOMAR.ufc.br/pt/extensao/programa-de-educacao-ambiental-marinha-peam/>>. Acesso em: 8 jul. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Agência Inova UFRJ.

Conhecimento tradicional. Rio de Janeiro: UFRJ, [2026?]. Disponível em:

<<https://inovacao.ufrj.br/propriedade-intelectual/conhecimento-tradicional/>>. Acesso em: 14 jun. 2026.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83). Disponível em:

<<http://www.celsovasconcellos.com.br/Textos/MDSA-AEC.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2026.

VESTENA, Carla Luciane Blum. Piaget e a questão ambiental: sujeito epistêmico, diagnóstico e considerações educacionais. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. (Coleção PROPG Digital - UNESP). ISBN 9788579831904. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/entities/publication/6160fff0-f026-4ef9-91c7-1270e37ef673>> Acesso em: 1 jun. 2026.

VIEIRA, Janine; EICHLER, Marcelo Leandro. A dimensão afetiva no juízo ecológico moral. Educação Ambiental em Ação, n. 66, p. 1-13, 2018. Disponível em: <<https://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=3484>>. Acesso em: 1 jun. 2026.

WILSON, E. O. Biophilia. Cambridge: Harvard University Press, 1984. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Biophilia.html?id=CrDqGKwMFAkC&redir_esc=y>. Acesso em: 3 jun. 2026.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf> Acesso em: 13 mai. 2026.