



ANÁLISE DOS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇO NÃO FORMAL EDUCATIVO

ANALYSIS OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN BIOLOGICAL SCIENCES ON THE APPROACH TO ENVIRONMENTAL EDUCATION IN NON-FORMAL EDUCATIONAL SETTINGS

Betânia Cristina Guilherme¹

Caio Henrique de Moura Santana²

Flávia Carolina Lins da Silva³

Klyvia Leuthier dos Santos⁴

RESUMO: Este trabalho apresenta uma análise da pesquisa realizada com licenciandos em um espaço não formal educativo, com foco nos estudos da problemática ambiental e na produção de práticas investigativas e socioambientais. O objetivo é avaliar a potencialidade de uma atividade didático-pedagógica que promove a imersão dos estudantes em um espaço não formal de educação, por meio do estudo de ambientes estuarinos e seus serviços ecossistêmicos, buscando a construção de conceitos relacionados ao meio ambiente, à sustentabilidade e às questões socioambientais. Por meio de uma análise qualitativa, realizada durante quatro momentos didático-pedagógicos (idealização, problematização, compreensão e extração), registramos que a percepção dos estudantes, após a aula de campo, análise, compreensão e autoavaliação, foi enriquecida pela socialização dos saberes, destacando as principais relações e o papel da imersão em espaços não formais de aprendizagem. Observou-se que os licenciandos, a partir da atividade de campo, refletiram sobre a proposta de imersão nesses espaços e construíram seu arcabouço teórico e metodológico. Constatou-se também que, ao longo das atividades didático-pedagógicas, tanto no campo quanto em sala de aula, a discussão se ampliou de maneira crítico-reflexiva, e os relatos evidenciaram a importância dos espaços alternativos no processo de formação do sujeito ecológico.

PALAVRAS-CHAVE: Educação socioambiental. Formação de professores. Ensino e aprendizagem. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT: This research provides an in-depth analysis of a study conducted with undergraduate students in a non-formal educational context, focusing on environmental studies, ecological issues, and the development of socio-environmental investigative practices. The primary goal was to evaluate the effectiveness of a didactic-pedagogical intervention involving student immersion in a non-formal learning environment, with an emphasis on studying estuarine ecosystems and their ecosystem services. The study aimed to foster the construction of concepts related to environmental sustainability, socio-environmental

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: betania.cguilherme2@ufrpe.br

<https://orcid.org/0000-000154592222>

² Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: caio.hmoura@ufrpe.br

<https://orcid.org/0009-0004-3529-3189>

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: flavia.lins@ufrpe.br

<https://orcid.org/0000-0001-8099-9499>

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: klyvialeuthier@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6682-8060>

● [Informações completas no final do texto](#)

challenges, and ecological awareness. A qualitative analytical approach was adopted, structured around four pedagogical stages: idealization, problematization, comprehension, and extrapolation. Students' perceptions were documented through field observations, analytical activities, and self-assessments during knowledge-sharing sessions. The findings highlighted the central role of immersion in non-formal environments in shaping students' ecological awareness and their theoretical and methodological development. Throughout the pedagogical activities, both in the field and classroom, students engaged in critical-reflective discussions, emphasizing the transformative potential of non-formal learning spaces in fostering ecological education and the development of ecological subjectivity. These results underscore the importance of integrating non-formal educational contexts into teaching strategies to enhance environmental education outcomes.

KEYWORDS: Socio-environmental education. Teaching and learning. Pedagogical practices. Teaching strategies.

Introdução

A proposta de abordar os aspectos da Educação Ambiental em espaços não formais na formação inicial de professores surge a partir dos debates globais sobre a importância da preservação e conservação dos recursos naturais, diante das ameaças que as ações humanas têm imposto ao planeta, como por exemplo, a perda da biodiversidade (MARQUES et al., 2019).

A Educação Ambiental tem sido alvo de diversas discussões que buscam soluções para a conservação do meio ambiente, com o uso sustentável dos recursos naturais, visando à intervenção social e ao auxílio no processo formativo dos sujeitos para o exercício da cidadania (SILVEIRA e LORENZETTI, 2021) e para a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). Dessa forma, abordar questões relacionadas à Educação Ambiental é de grande relevância no contexto educacional, promovendo a indissociabilidade entre teoria e prática na atuação docente. Isso contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes em formação inicial, favorecendo a construção de um pensamento crítico e reflexivo sobre a contemporaneidade e a natureza.

A Educação Ambiental se manifesta como um componente curricular da licenciatura, dentro de uma proposta interdisciplinar e transdisciplinar, com o objetivo de promover o diálogo sobre as relações entre homem e natureza, sob uma perspectiva socioambiental, em espaços não formais de aprendizagem. Nesse sentido, “oportuniza o exercício de uma cidadania na participação individual e coletiva, reivindicando a reconstrução de estratégias para a consciência do ser humano no processo de desenvolvimento sustentável” (MATTOS et al., 2019, p. 261).

Para tanto, os professores, desde sua formação inicial precisam discutir e estar em contato com essas questões fundamentais para a sociedade, principalmente ao dialogar sobre temáticas globais descritas nos diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Isso se torna ainda mais relevante, uma vez que a temática aparece de forma escassa e com pouca visibilidade na Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Segundo Kierepka e GÜLLICH (2014) para um estudante se tornar bom professor ele necessita ter uma formação diferenciada com base nos conceitos apreendidos durante a graduação.

Neste contexto, os programas e propostas de ensino na formação inicial possuem um papel fundamental, pois potencializam oportunidades de convivências, não só no espaço escolar, futuro local de trabalho, mas também em espaços não formais de aprendizagem, alinhando as questões socioambientais em uma perspectiva crítica e reflexiva.

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, define a Educação Ambiental como “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, p. 1, Art. 2).

Assim, a Educação Ambiental se revela como uma ferramenta para o alcance da cidadania ambiental, a partir de uma visão ecológica que estabelece uma estreita conexão entre os processos naturais de degradação ambiental e os modos sociais de uso dos recursos naturais, gerando uma problemática socioambiental e a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). Assim, a imersão dos licenciandos em espaços socioambientais e culturais da natureza promove uma perspectiva diferenciada para os processos educativos e formativos.

Educar nessa perspectiva é possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomada de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia (TREVISAN e SILVA-FORSBERG, 2014, p. 140).

Com base nessa premissa, a imersão de licenciandos em espaços não formais potencializa a abordagem da Educação Ambiental, uma vez que a educação não formal, ao utilizar ferramentas didáticas diversificadas e atrativas, nem sempre segue a mesma lógica da educação formal (JACOBucci, 2008, p. 56). O espaço educativo não formal é

todo ambiente fora do marco institucional da escola, onde pode ocorrer uma prática educativa (MARANDINO et al., 2009). Ressaltamos que, nesta pesquisa, a imersão em espaço não formal foi realizada em um ambiente não institucionalizado, vivenciado durante o componente curricular obrigatório denominado Projeto Temático Integrador (PTI), na matriz do curso de licenciatura, inserido no eixo da prática como componente curricular.

O espaço não formal de educação, não institucionalizado, é aquele onde é possível adotar práticas educativas, podendo estar em ambientes naturais que não possuem estruturação institucional. No entanto, mesmo sem essa infraestrutura, uma proposta bem planejada pode proporcionar investigação científica de forma crítica e reflexiva sobre as questões ambientais. Nesse sentido, considerando que os cursos e programas de formação inicial em nível superior de profissionais devem contemplar a compreensão crítica das questões socioambientais e o uso de diferentes espaços de aprendizagem (BRASIL, 2024), destacamos que:

Investir na formação dos professores freqüentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã (JACOBUCCI, 2008, p. 64).

Assim, com base em nossa prática e experiência com esse componente desde sua inserção no curso, estamos constantemente refletindo sobre os caminhos percorridos e sua aplicação para consolidar a formação do sujeito ecológico, adotando uma perspectiva interdisciplinar com outros componentes do eixo integrador do semestre. Logo, indagamos, nesta pesquisa: como a imersão dos licenciandos em espaços não formais educativos, com foco na problemática ambiental e suas interfaces, potencializam a produção de práticas investigativas e socioambientais? A partir dessa questão, e considerando os aspectos ecológicos, sociais, científicos e culturais, nosso objetivo é avaliar a potencialidade de uma atividade didático-pedagógica que promova a imersão dos estudantes em um espaço não formal de educação, por meio do estudo de um ambiente estuarino e seus serviços ecossistêmicos, visando à construção de conceitos relacionados ao meio ambiente, à sustentabilidade e às questões socioambientais.

Os estuários são ecossistemas muito dinâmicos e complexos que formam uma interface entre os ambientes de água marinha e continental, variações de salinidade, marés

ou temperatura, que podem sofrer grandes mudanças ao longo do tempo e do espaço (PINTO et al, 2009).

A proposta da educação ambiental em um espaço não formal educativo

Desde o início do século XXI, a problemática ambiental tem ganhado força para compreender a relação entre o homem e a natureza, em razão das diversas catástrofes que afetam as condições de vida no planeta. A abordagem crítica e emancipatória da Educação Ambiental tem sido discutida tanto no âmbito formal quanto no não formal de ensino, com o objetivo de construir uma sociedade mais sustentável, buscando a transformação social, cultural e cidadã. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental, na visão de Carvalho (2012, p. 156), "é uma proposta educativa que nasce em um momento histórico de alta complexidade", e suas ações de sensibilização devem ser realizadas "por meio da percepção ambiental, da problematização e do diálogo acerca das questões socioambientais do cotidiano" (PINTO e CAMILO, 2020, p. 537).

De acordo com a Lei n. 9.795/1999, que institui a Política de Educação Ambiental no Brasil, seus princípios básicos são:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, s/p).

Trilhando essa visão sobre o papel da Educação Ambiental na formação cidadã, destacamos as Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental (DCN's) destacam que:

Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, reafirma-se que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de

ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos. (BRASIL, 2012, Art. 7º).

Assim, abordar as questões ambientais em espaços não formais, com o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos durante a formação inicial, fortalece a visão dos estudantes, promovendo uma "troca de lentes" sobre a natureza. Isso permite que ela seja entendida não apenas como o "natural", mas também a partir dos aspectos sociais, culturais e econômicos, conforme estabelecido por Reigota (1991, p. 37):

A problemática ambiental não pode se reduzir só aos aspectos geográficos e biológicos, de um lado, ou só aos aspectos econômicos e sociais, de outro. Nenhum deles, isolado, possibilitará o aprofundamento do conhecimento sobre essa problemática (REIGOTA, 1991, p. 37).

Nesse sentido, fortalecer a abordagem das questões ambientais na educação não formal apresenta uma dimensão ampla para a organização curricular nas licenciaturas, considerando que, conforme o Art. 13, Seção III, da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, "entende-se por Educação Ambiental não formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente" (BRASIL, 1999, p. 6).

A construção da identidade docente, atualmente, vem sendo modificada diante das necessidades contemporâneas e apontam para um currículo inovador com dimensões pedagógicas, sociais, culturais e políticas. Assim, destacamos que, são necessárias novas metodologias de ensino, novos olhares, novas concepções de aprendizagem e diferentes abordagens sobre o ensinar e aprender, "fortalecendo o exercício da cidadania, ao debate socioambiental, aos direitos humanos, à diversidade (SILVA; CAMPOS, 2017, p.775-793), ampliando a organização de conteúdos e as possibilidades da interdisciplinaridade e contextualização" (GUIMARÃES; VASCONCELLOS, 2006, p.147-162).

Metodologia

Para responder à pergunta da pesquisa, utilizaremos como base a descrição da filosofia de trabalho para o professor em uma perspectiva freiriana que busca abordar os conteúdos num contexto social e problematizador (FREIRE, 1978). Essa visão considera o papel do sujeito de forma crítica, enfatizando o diálogo para o melhor entendimento.

A pesquisa é descritiva com abordagem qualitativa. Enquanto a pesquisa descritiva tem como objetivo compreender a realidade estudada, suas características e

problemáticas, a abordagem qualitativa busca interpretar essa realidade a partir da perspectiva dos participantes, sem recorrer a elementos estatísticos para a análise dos dados (ZANELLA, 2013).

Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada no contexto das atividades do Projeto Temático Integrador (PTI), componente curricular obrigatório vinculado ao eixo "prática como componente curricular", oferecido em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública localizada no Nordeste brasileiro durante o segundo semestre de 2023. Esse componente curricular tem como objetivo abordar o processo de ensino e aprendizagem em diferentes espaços educativos, com ênfase nos espaços não formais. Ele busca contextualizar a prática docente e promover sua imersão nesses espaços, visando à construção de proposições metodológicas que estimulem a reflexão sobre a *práxis* docente.

A estrutura da disciplina aborda, de forma interdisciplinar e transversal, temas emergentes da educação ambiental, com foco em conteúdos específicos relacionados à conservação da natureza e sustentabilidade, biologia animal, e diversidade e evolução dos organismos fotossintetizantes. Ao longo da disciplina, foram propostas atividades didático-pedagógicas em grupo, como a produção de mapas mentais, a realização de trilhas educativas e atividades de campo em regiões estuarinas. Essas atividades buscaram promover a reflexão sobre os artigos estudados e as ações desenvolvidas, as quais foram compartilhadas e discutidas em sala de aula.

A aula de campo foi realizada em duas áreas: o estuário do rio Capibaribe ($8^{\circ}4'S$ – $34^{\circ}53'W$), zona costeira do litoral de Pernambuco (NASCIMENTO et al., 2020) compreende um complexo com um grande aporte urbano em suas margens e escoamento de efluentes domésticos das construções imobiliárias, regulares ou não (XAVIER et al., 2016). Ele apresenta impactos ambientais em grande intensidade, principalmente no que tange o desmatamento da vegetação nativa (mangues das espécies *Rizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* L., *Avicennia germinans* L. e *Avicennia schaueriana* Stap & Leechm). A segunda área faz parte da margem do estuário, conhecida como Jardim do

Baobá ($8^{\circ}2'29''S$; $34^{\circ}54'15''W$) sendo utilizada para lazer pela população recifense, o qual apresenta uma urbanização consolidada em seu entorno com algumas áreas de mangue.

A escolha das duas áreas foi devido ao fato de apresentarem espaços para reflexão sobre temáticas que articulem com o PTI e o núcleo de conteúdos específicos da matriz curricular do curso.

Percorso metodológico

As fases da pesquisa foram desenvolvidas em quatro momentos didático-pedagógicos: (I) atividades realizadas em sala de aula, antes e após a atividade de campo no estuário; (II) atividade em um espaço não formal – trabalho de campo no estuário; (III) confecção de uma trilha educativa; e (IV) produção de um diário de campo contendo as análises realizadas pelos grupos sobre a prática desenvolvida. A metodologia utilizada para conduzir o processo investigativo baseou-se em um roteiro entregue aos licenciandos, contemplando quatro etapas, conforme detalhado no quadro abaixo:

Quadro 1. Descrição das etapas de investigação durante a aula de campo.

Etapas	Descrição das etapas de aula de campo
Trilha interpretativa	Roteiro de campo com as seguintes orientações: caracterização do ambiente (aspectos estruturais e morfológicos; reconhecimento da paisagem; estado de conservação/preservação); conteúdo curricular discutido a partir das observações troca de informações, indagações e respostas; avaliação do estado de degradação ou conservação; e demarcação de quadrantes para registrar as interações na área de vegetação do manguezal. As observações foram documentadas no diário de campo e apresentadas no formato de portfólio.
Aspectos socioambientais	Observar o grau de poluição; a interação humana com o local visitado, incluindo moradias e ambientes de lazer; análise do mangue e sua importância; identificação dos principais impactos na região estuarina; e levantamento de possibilidades para a abordagem da educação ambiental.
Análise da proposta no espaço não formal	Qual é a modalidade de ensino mais adequada para uma aula de campo nesse contexto? Quais conteúdos de biologia poderiam ser abordados? Com quais disciplinas poderíamos estabelecer conexões com a Educação Ambiental (EA)?
Autoavaliação	Percepção em relação à aula de campo realizada, destacando satisfação/insatisfação, elogios, críticas e sugestões de melhoria; experiências anteriores dos licenciandos com aulas de campo ao longo de sua trajetória acadêmica; e, como futuros professores, a avaliação da viabilidade de inserir essa estratégia didática em suas práticas docentes, associada à Educação Ambiental (EA).

Fonte: Os autores.

A análise das etapas das aulas de campo e educação socioambiental seguiu a proposta por Trevisan e Silva-Forsberg (2014), conforme apresentada no quadro 02.

Quadro 2. Etapas dos momentos cognitivos que pressupõe atitudes e ações dos professores para realização da atividade de campo.

Aspecto cognitivo	Características
Idealização	Momento que antecede a ida ao campo. O professor seleciona o conteúdo a ser trabalhado e dialoga sobre o mesmo, podendo atuar com uma dinâmica de aprendizagem que possibilite a mobilização de ideias, vinculando o tema selecionado com o cotidiano do estudante, com intuito de motivar e envolver o educando na construção ativa de sua aprendizagem.
Problematização	Momento no campo, princípio para averiguar criticamente quais implicações o conteúdo possui para a prática social, uma vez que a própria realidade também se torna mediadora da aprendizagem.
Compreensão	Etapa que busca o exercício da dialética estabelecida entre teoria e prática. Os estudantes e o objeto de sua aprendizagem são colocados em uma relação recíproca, apoiada pela mediação do professor que estimula desenhos de compreensão.
Extrapolação	Interligação com o primeiro, da idealização, pois aponta para novas curiosidades epistemológicas. Aqui, foram capazes de estabelecer uma conexão com o conteúdo estudado, seu significado, assim como a generalização e a aplicação em outras situações além das abordadas.

Fonte: Elaborado com base Trevisan e Silva-Forsberg (2014).

Ética na pesquisa

A análise dos dados foi baseada nos portfólios entregues pelos estudantes, os quais foram analisados pelo docente da disciplina e pelos autores deste trabalho. Nesse sentido, a pesquisa está em conformidade com a Resolução CNS 510 de 2016, conforme disposto no artigo 1º, parágrafo único: "Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP: VII - pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito." Portanto, nesta pesquisa, não serão mencionados dados relativos à identidade dos estudantes ou qualquer informação que possa identificá-los dentro da disciplina investigada.

Idealização da aula de campo

Antes da aula, os estudantes foram convidados a discutir os aspectos conceituais da abordagem da educação ambiental em espaços não formais de aprendizagem e os caminhos metodológicos para a prática em sala de aula. A partir da leitura de diversos artigos, registramos, por meio de mapas mentais, as reflexões dos estudantes sobre as potencialidades desses espaços no processo de formação de cidadãos críticos e reflexivos, bem como na educação científica.

Destacam-se diferentes diálogos no coletivo que “*a educação nesses ambientes podem ser uma ferramenta de inclusão e contextualização, como exemplo a situação vivenciada por dois alunos no qual o conteúdo de ciências foi aplicado em formatos diferentes e teve como resultado maior assimilação dos conteúdos do primeiro aluno a partir da vivência entre espaços formais e não formais quando comparado ao segundo vivenciado somente os espaços formais de ensino*” (equipe 1). Outro registro importante foi referente à abordagem dos conteúdos de botânica atrelados a Educação Ambiental que na falta de cotidiano com os estudos botânicos, os estudantes têm um distanciamento sobre a conservação ambiental. “*Os alunos que participaram da atividade em campo nos espaços não formais conseguiram compreender com maior facilidade a importância da flora nativa no meio ambiente, e a necessidade de sua preservação*” (equipe 2). Para Carvalho (2012, p. 69) “contribuir para a constituição de uma atitude ecológica caracteriza-se a principal aspiração da EA”.

Considerando a análise dos portfólios dos estudantes, registramos que a experiência inicial, que antecedeu a aula de campo, foi muito importante, pois permitiu avaliar que, em suas argumentações e vieses críticos, os estudantes destacaram que, quando o professor propõe atividades e experiências em outros espaços educativos, potencializa o conhecimento da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) de forma interdisciplinar, promovendo autonomia e divulgação científica. A Educação Ambiental deve se "fazer presente de forma constante na dinâmica das aulas, oportunizando compreensões relevantes acerca da sociedade e de suas múltiplas interações com a política, com as culturas e com os saberes sociais" (SILVEIRA, SIQUEIRA DA SILVA e LORENZETTI, 2021, p. 43).

A Problematização

A etapa de problematização para a imersão dos estudantes na atividade de campo em um espaço não formal foi fundamental, pois possibilitou um diálogo crítico sobre as implicações dos conteúdos relacionados à conservação da natureza e sustentabilidade, biologia animal, e diversidade e evolução dos organismos fotossintetizantes para a prática social, cultural e econômica, além dos aspectos biológicos, climatológicos, hidrológicos, físicos e químicos, conforme descrito por Carvalho (2012).

Ao analisar os portfólios, registramos que a trilha interpretativa ajudou os estudantes a organizarem os conhecimentos sobre os conteúdos descritos acima, considerando o papel ecossistêmico dos estuários, correlacionados às boas práticas de sustentabilidade socioambiental. Os estudantes descreveram reflexões sobre as possibilidades de interação nos espaços não formais, além de refletirem sobre a condição e a caracterização do ambiente investigado, a importância da complexidade e integridade dos habitats, sua relação com a biodiversidade aquática, a relação de ocupação do solo e sua influência na biodiversidade, e a importância da água, bem como o problema da poluição dos estuários, conforme apresentado no quadro 03.

Conforme a análise dos dados do presente estudo pode-se registrar que a formação de professores com foco em Educação Ambiental é uma temática de grande relevância, pois o professor desempenha o papel de direcionar o conteúdo abordado para uma problemática que contribua para o desenvolvimento emancipatório dos sujeitos (LOUREIRO, 2006).

Os licenciados que foram investigados neste estudo são estudantes do quarto período que tiveram em disciplinas de prática como componente curricular com olhares sobre a integração dos conteúdos do eixo comum do semestre articulados com a produção de projetos. Os estudantes são convidados para uma imersão em diferentes ambientes educativos para construir uma identidade docente investigativa como foco nos problemas ambientais.

Quadro 3. Relatos dos estudantes no diário de campo e sua descrição no portfólio

Etapas	Descrição do diário de campo
Caracterização do ambiente	<ul style="list-style-type: none">- Leito do rio, com presença de ponte, resquício de mata ciliar bastante degradada; uma paisagem bastante urbanizada com presença de grandes construções de concreto, prédios e até mesmo a própria ponte (equipe 1).- Presença de inseto (hexápode) de espécie desconhecida, representando a diversidade que o local apresenta (equipe 2).- Presença de aves, no ato da fotografia, que registrou uma Garça. Sua presença demonstra a predação, mesmo que pouca, de peixes; ainda que com a alta taxa de poluição e a baixa oxigenação, há a predação de outros animais (equipe 3).
Conteúdos curriculares	<ul style="list-style-type: none">- A correlação com a disciplina de botânica pode ser observada na aula de campo, sendo os aspectos discutidos em sala de aula foram aplicados, como a identificação de famílias de plantas estuarinas, observando como elas se comportam ao longo das margens do manguezal. Também foi possível observar o processo de dispersão de sementes, tema amplamente abordado na sala de aula desta disciplina, devido à variabilidade das plantas gerada por esse evento de dispersão. As plantas que foram introduzidas e modificadas nas margens do estuário no Jardim Baobá (equipe 1).

	<ul style="list-style-type: none"> - Quanto à conservação do estuário, é possível citar os dejetos fecais na água, o que permite a elaboração de diversas experiências sobre o tratamento e a qualidade da água (equipe 2). - Na disciplina de conservação, torna-se claro que essa visita seria ideal, pois permitiria aos estudantes observar, na prática, o que acontece em locais frequentemente negligenciados, como a área de manguezal, que é fundamental para o ecossistema. Ao levar os alunos para esse espaço, eles veriam a realidade e se interessariam por manter o local preservado, proporcionando, assim, uma nova perspectiva de melhoria ambiental para um futuro melhor, algo que nós, como futuros professores, poderíamos incentivar neles (equipe 3).
Aspectos socioambientais	<ul style="list-style-type: none"> - É observada a relação entre o homem e a natureza no parque Baobá, com trilhas e espaço para realização de piqueniques, demonstrando a presença constante da natureza. (equipe 1). - Relação da fauna e flora típica de manguezal com a interferência humana, assim como a relação ecológica da área estuarina com os aspectos ecossistêmicos e a degradação ambiental (equipe 2). - Retrato de uma pequena área ao longo do rio Capibaribe, onde é possível ver a presença de lixos despejados por humanos. Fotografia de uma boca de lobo localizada à margem do estuário do Capibaribe, de onde são despejados diversos dejetos humanos, poluindo ainda mais o rio (equipe 3).

Fonte: Os autores

Conforme a análise dos dados do presente estudo pode-se registrar que a formação de professores com foco em Educação Ambiental é uma temática de grande relevância, pois o professor desempenha o papel de direcionar o conteúdo abordado para uma problemática que contribua para o desenvolvimento emancipatório dos sujeitos (LOUREIRO, 2006).

Compreensão entre a teoria e prática

A etapa sobre a compreensão entre teoria e prática foi construída a partir da análise da proposta no espaço não formal, refletindo sobre a percepção dos licenciandos quanto aos aspectos das conexões existentes entre os espaços não formais e a Educação Ambiental, considerando a aula de campo no estuário do Capibaribe. Foram levantadas três questões para fundamentar a concepção dos licenciandos sobre a importância da prática de campo e as reflexões acerca da interação da Educação Ambiental, com base na interação do PTI, conforme as respostas descritas no quadro 4.

Quadro 4. Relatos dos estudantes no diário de campo e sua descrição no portfólio.

Perguntas	Descrição do diário de campo
Qual é a modalidade de ensino mais adequada para uma aula de campo nesse contexto?	<ul style="list-style-type: none"> - Todas as três equipes responderam que os conteúdos podem ser abordados tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

Quais conteúdos de biologia poderiam ser tratados?	- Ciclagem dos nutrientes pelos crustáceos (artrópodes). - Insetos hexápodes. - Relação das doenças ligadas aos nematóides (Nematoda). - Relação da fauna e flora típica de manguezal com a interferência humana. - Relação ecológica da área estuarina.
Com quais disciplinas poderíamos fazer conexões com a EA?	- Química: presença de coliformes fecais, com resquícios de fármacos. - Geografia: os braços do rio que foi trabalhado. - Sociologia: questões socioculturais e responsabilidade ambiental. - Botânica: identificação das espécies presentes. - Conservação, sistemática e biogeografia: a importância do mangue para o ecossistema. - Geologia: aspectos do solo estuarino. .

Fonte: Os autores

Registrarmos que, a partir da situação vivenciada na aula de campo, foi possível estabelecer uma relação e compreensão dos aspectos investigados com as questões epistemológicos do conhecimento sobre estuários, promovendo curiosidades e proposições de atividades pelos licenciandos para estabelecer um confronto entre o conhecimento do cotidiano e o conteúdo científico (TREVISAN e SILVA-FORSBERG, 2014). O ensino de Ciências da Natureza segundo Sasseron (2018, p. 1081) deve ser abordado considerando os aspectos sociais e intelectuais dos educandos.

[...] mais do que apenas fatos das ciências, contribuindo para a ampliação do conhecimento dos estudantes sobre a área, suas atividades e relações que as mesmas têm com a sociedade, além de poder promover o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos. (SASSERON, 2018, p. 1081).

Troca de lentes e Extrapolação

Consideramos como "troca de lente" a percepção dos estudantes após a aula de campo, análise, compreensão e sua autoavaliação a partir da socialização dos saberes, expostos nas principais relações e no papel da imersão em espaço não formal de aprendizagem. Analisamos que, a partir da atividade de campo, os licenciandos refletiram sobre a proposta de imersão nos espaços não formais e construíram seu arcabouço teórico e metodológico, conforme as respostas descritas no quadro 5.

Quadro 5. Autoavaliação e a extração

Extracção	Descrição do diário de campo
Percepção em relação à aula de campo realizada, destacando sua satisfação/insatisfação, elogios, críticas e sugestões de melhoria.	<p>- A aula abriu um horizonte em relação ao uso de espaços não formais, que além de proporcionar a integração dos conhecimentos prévios, suscitam novas dúvidas ao qual podem ser respondidas justamente pela vivência da experiência (equipe 1).</p> <p>- Foi uma experiência satisfatória que conseguiu suprir as expectativas colocadas na programação da aula; é importante pontuar a participação ativa, e democrática, uma vez que a professora, no papel democrático, lecionou com inclusão de todos, sempre ouvindo e sanando as dúvidas (equipe 2).</p> <p>- A abordagem da EA foi muito importante, pois nas disciplinas do semestre não são consideradas os aspectos socioambientais e que são importantes para uma educação científica respaldada em CTSA.</p>
Vivência de aulas de campo durante a trajetória acadêmica dos licenciandos.	<p>- As aulas em campo são experiências muito interessantes e boas na vida dos estudantes de licenciatura. Através delas, podemos adquirir um novo olhar sobre como abordar determinados assuntos e perceber a ampla variedade de recursos que podem ser utilizados para a prática docente (equipe 1).</p> <p>- Uma aula sobre moluscos, por exemplo, não precisa ser monótona em sala de aula, com o professor explicando as características através de fotos. Pode-se ser utilizadas áreas como praias para estudo de bivalves e gastrópodes, além de poder relacionar com outras disciplinas, mantendo a interdisciplinaridade (equipe 2).</p> <p>- As experiências fora de sala de aula são capazes de influenciar na visão dos licenciandos a respeito da importância de aulas práticas e de campo para os seus futuros alunos, demonstrando como elas podem atuar de forma positiva nas questões de ensino-aprendizagem.</p>
A relação das plantas neste espaço para construção do conhecimento da concepção ambiental e da EA.	<p>- A concepção ambiental voltada para a preservação das plantas é extremamente importante, pois é por meio do contato direto com o ambiente que o indivíduo pode conhecer, estudar e pesquisar (equipe 1).</p> <p>- Pode contribuir sobre o conhecimento científico das diferentes espécies, a fim de entender o papel delas no ecossistema, buscando meios de preservação dos vegetais, sendo muito deles presentes no cotidiano, com grande importância sociocultural e ambiental (equipe 2).</p>

Como estes futuros professores avaliavam a viabilidade da inserção dessa estratégia didática em suas futuras práticas docentes, associada à EA.

- O aproveitamento dos espaços não formais para ministrar aulas de campo é fundamental, visto que o ambiente oferece diversas ferramentas para uma abordagem eficaz da Educação Ambiental, especialmente em relação aos assuntos e questões discutidos em sala de aula. O investimento nesses espaços é indispensável para integrar o conteúdo acadêmico ao cotidiano, promovendo uma participação mais ativa dos estudantes (equipe 1).

- É perceptível o potencial construtivista que uma aula de campo nesses espaços pode agregar à construção do conhecimento do aluno. O ambiente possibilita diversas interpretações, desde a elaboração de um pensamento crítico até o ajuste de ideias. É essencial uma boa abordagem da Educação Ambiental, com uma didática eficaz que seja inclusiva, social e cultural (equipe 2).

- Acredito que, para uma avaliação completa, é necessário aplicar o conteúdo proposto na sala de aula na prática. Como futura professora, entendo que, ao se trabalhar um tema como a conservação de manguezais, por exemplo, é crucial que o aluno tenha contato com o ambiente. Não é possível desenvolver uma ideia sem, ao menos, observar na realidade o que foi discutido em sala de aula (equipe 3)..

Fonte: Os autores

Ao analisar as descrições dos licenciandos sobre a importância da aula prática em espaços não formais, especialmente em relação à abordagem da Educação Ambiental nos conteúdos investigados, respondemos à nossa pergunta de pesquisa ao registrar que as possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização (MARANDINO, et al., 2009) permitem a prática e a vivência de experiências que não podem ser vividas apenas no âmbito da sala de aula, no espaço formal.

Em nosso estudo, verificamos que uma proposta curricular articulada com vivências interdisciplinares, contextualizando os conteúdos por meio da imersão investigativa sobre as práticas associadas à Educação Ambiental, possibilitou ampliar a discussão de maneira crítica e reflexiva, em uma perspectiva socioambiental, conforme descrito por Carvalho (2012), atentando para as questões éticas e políticas.

A abordagem, contemplando as etapas de idealização, problematização, compreensão e extração, segundo Trevisan e Silva-Forsberg (2014, p. 146), "converge para uma educação científica que possibilita aos professores/estudantes um processo de ensino-aprendizagem de conteúdo de maneira integrada e ativa".

Considerações finais

Constatou-se que, ao longo das atividades didático-pedagógicas, tanto no campo quanto em sala de aula, a discussão se ampliou de maneira crítico-reflexiva, e os relatos foram potencializando a importância dos espaços não formais nesse processo de formação do sujeito ecológico. A realização da atividade em uma região estuarina elucidou de forma significativa o papel da Educação Ambiental como ferramenta necessária para a consolidação do desenvolvimento de práticas educativas, que refletiram em momentos formativos para (re) pensar o ambiente e suas múltiplas relações, além de como esses aspectos podem ser abordado nos conteúdos de forma a potencializar o letramento socioambiental.

Por fim, consideramos que a inserção dessas estratégias didáticas permitirá que os futuros docentes não apenas aprimorem o desenvolvimento da aprendizagem, aplicando na prática o que veem em sala de aula, mas também promovam a socialização de seus estudantes. Isso se deve ao fato de que esses ambientes favorecem uma maior interação por meio do diálogo, do compartilhamento de conhecimentos entre os envolvidos e da formação cidadã.

Referências

- BRASIL. [DCN'S (2012)]. Resolução nº 2, de 15 de Junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República. [2012]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rpc002_12.pdf. Acesso em: 15 jul 2024.
- BRASIL. [DCN'S (2024)]. Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de Maio de 2024. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Brasília, DF: Presidência da República. [2024]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rpc004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192. Acesso em: 20 jul 2024.
- BRASIL. [PNEA (1999)]. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. [1999]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 15 jul 2024.
- CARVALHO, I. C. de M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- GUIMARÃES, M. (Org). Caminhos da educação ambiental: da forma à ação. 5.ed. Campinas: Papirus, 2006.



GUIMARAES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Revista Educar**, Curitiba, v. 22, n. 27, p. 147-162. 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40602006000100010&script=sci_abstract. Acesso em: 25 jul 2024.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**, Uberlândia, v.7, n. 1, p. 55-66. 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextenso/article/view/20390>. Acesso em: 21 jul 2024.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, A.; MARTINS, I. S.; KASTNER, T.; PLUTZAR, C.; THEURL, M. C.; EISENMENGER, N.; HUIJBREGTS, M. A. J.; WOOD, R.; STADLER, K.; BRUCKNER, M.; CANELAS, J.; HILBERS, J. P.; TUKKER, A.; ERB, K.; PEREIRA, H. M. Increasing Impacts of land use on biodiversity and carbon sequestration driven by population and economic growth. **Nature Ecology and Evolution**, v.3, n.1, p. 628-637. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0824-3>. Acesso em: 21 jul 2024.

MATTOS, M.; DE ARAÚJO, M. C. P.; UHMANN, R I. M.; SANTOS, E. G. Práticas de educação ambiental na área de ciências e biologia. **Bio-grafía**, Bogotá, Edición Extraordinaria. [S.I], p. 259-269, 2019. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10855>. Acesso em: 24 jul 2024.

NASCIMENTO, R. C. M.; COSTA, C. R.; MAGAROTTO, M.; et al.. Qualidade da água de três estuários tropicais expostos a diferentes níveis de urbanização. **Journal of Integrated Coastal Zone Management / Revista de Gestão Costeira Integrada**, [S.I] v. 20, n.3, p. 169 – 178. 2020. Disponível em: <https://ojs.aprh.pt/index.php/rgci/article/view/284>. Acesso em: 22 jul 2024.

PINTO, B. C. T.; CAMILO, G. da S.. Atividade prática de educação ambiental em espaço não formal: aspectos da bacia hidrográfica como tema gerador. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [S.I] v. 25, n. 2, p. 536-558. 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/8212>. Acesso em: 26 jul 2024.

PINTO, R.; PATRÍCIO, J.; BAETA, A.; FATH, B. D.; NETO, J. M.; MARQUES, J. C. Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition. **Ecological Indicators**, Japão, v. 9, n. 1, p. 1-25. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.01.005>. Acesso em: 03 dez 2024.

REIGOTA, M. Fundamentos teóricos para a realização da Educação Ambiental popular. **Revista Em Aberto**, Brasília, v. 10, n. 49, p. 35-40. 1991. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/1708>. Acesso em: 28 jul 2024.



SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 30 jul 2024.

SILVA, M.S.; CAMPOS, C.R.P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 775-793. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zxrVcnPRkzs6TgBJDMvqkCj/>. Acesso em: 29 jul 2024.

SILVEIRA, D. P. da; LORENZETTI, L. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, [S.I], v. 12, n. 28, p. 88-102. 2021. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592021000100088&script=sci_arttext. Acesso em: 20 jul 2024.

SILVEIRA, D. P. da; SILVA, J. C. S. da; LORENZETTI, L.. A Educação Ambiental e o Ensino de Ciências nos anos iniciais: contribuições para a formação cidadã. **VIDYA**, [S.I], v. 41, n. 2, p. 41-59. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3824>. Acesso em: 29 jul 2024.

TREVISAN, I.; SILVA-FORSBERG, M. C. Aulas de campo no ensino de ciências e biologia: Aproximações com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Scientia Amazonia**, [S.I], v. 3, n. 1, p. 138-148. 2014. Disponível em: <https://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v3-n1-138-148-2014.pdf>. Acesso em: 16 jul 2024.

XAVIER, D. A.; BARCELLOS, R. L.; FIGUEIRA, R. C. L.; SCHETTINI, C. A. F. Evolução sedimentar do estuário do Rio Capibaribe (Recife-PE) nos últimos 200 anos e suas relações com a atividade antrópica e processo de urbanização. **Tropical Oceanography**, [S.I], v. 44, n. 2, p. 74-88. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/TROPICALOCEANOGRAPHY/article/view/8036>. Acesso em: 19 jul 2024

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de Pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

NOTAS

IDENTIFICAÇÃO DE AUTORIA

Betânia Cristina Guilherme. Doutora em Ciências Biológicas. Docente do Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), SEDE, Recife, PE, Brasil.

E-mail: betania.cguilherme2@ufrpe.br

ID <https://orcid.org/0000-000154592222>

Caio Henrique de Moura Santana. Especialista em educação ambiental. Mestrando em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

E-mail: caio.hmoura@ufrpe.br

ID <https://orcid.org/0009-0004-3529-3189>



Flávia Carolina Lins da Silva. Doutora em Biologia Vegetal. Docente do Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, SEDE, Recife, PE, Brasil.

E-mail: flavia.lins@ufrpe.br

ID <https://orcid.org/0000-0001-8099-9499>

Klyvia Leuthier dos Santos. Mestre em Ensino de ciências Ambientais. Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Educação a Distância e tecnologia (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

E-mail: klyvialeuthier@gmail.com

ID <https://orcid.org/0000-0001-6682-8060>

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

HISTÓRICO

Recebido em: 30/07/2024 - Aprovado em: 25/11/2024 – Publicado em: 31/12/2024.

COMO CITAR

GUILHERME, B. C.; SANTANA, C. H. M.; SILVA, F. C. L.; SANTOS, K. L. Análise dos Licenciandos em Ciências Biológicas sobre a Abordagem da Educação Ambiental em Espaço não Formal Educativo. **Revista ENSIN@ UFMS**, Três Lagoas, v. 5, n. 9, p. 328-346. 2024.