

## **Para além da escola: encontros com espaços não formais de educação no ensino de Ecologia**

**Beyond the school: encounters with non-formal education spaces in the teaching of Ecology**

**Más allá de la escuela: encuentros con espacios de educación no formal en la enseñanza de Ecología**

Recebido: 07/08/2023 | Revisado: 18/08/2023 | Aceitado: 19/08/2023 | Publicado: 24/08/2023

**Ana Cristina de Oliveira Rosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7954-7487>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [biarosatody@gmail.com](mailto:biarosatody@gmail.com)

**Jaíne Fernanda Jaques Miranda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4973-2275>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [jaifernanda@hotmail.com](mailto:jaifernanda@hotmail.com)

**Ariadne da Costa Peres**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9228-3690>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [ariadne@ufpa.br](mailto:ariadne@ufpa.br)

**Jussara Moretto Martinelli Lemos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4763>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: [jussara.lemos@icloud.com](mailto:jussara.lemos@icloud.com)

### **Resumo**

Neste artigo relatamos a experiência da utilização de um Espaço Não Formal de Educação (ENFE) para a aprendizagem em Ecologia desenvolvida com estudantes do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Castanhal no interior do Pará. A pesquisa apresenta caráter qualitativo, do tipo pesquisa-ação, utilizando como instrumentos para produção de dados: gravações audiovisuais, fotografias, observações em campo e escrita de cartas pelos estudantes. O objetivo deste estudo consiste em analisar em que termos ocorre a aprendizagem de conceitos ecológicos utilizando um Espaço Não Formal de Educação. Durante a visita ao espaço ENFE, os estudantes foram instigados a apresentarem suas hipóteses e incentivados a discutir, observar e argumentar suas ideias, transpondo conceitos teóricos na prática, favorecendo a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, promovendo a aprendizagem significativa por meio da interação dos conceitos ecológicos com a realidade dos estudantes e de sua comunidade. Ao propor atividades investigativas aos estudantes no ENFE, verificamos um aumento do interesse e da participação dos estudantes sobre problemas ambientais e a reflexões sobre a necessidade e a possibilidade de intervir na realidade observada.

**Palavras-chave:** Espaço não formal de educação; Ecologia; Ensino por investigação.

### **Abstract**

In this article we report the experience of using a Non-Formal Education Space (ENFE) for learning in Ecology developed with students of the 3rd Year of High School from a public school in the Municipality of Castanhal in the interior of Pará. of the action-research type, using as instruments for data production: audiovisual recordings, photographs, field observations and letter writing by the students. The objective of this study is to analyze in which terms the learning of ecological concepts occurs using a Non-Formal Education Space. During the visit to the ENFE space, students were encouraged to present their hypotheses and encouraged to discuss, observe and argue their ideas, transposing theoretical concepts into practice, favoring the passage from manipulative action to intellectual action, promoting meaningful learning through interaction of ecological concepts with the reality of students and their community. By proposing investigative activities to students at ENFE, we noticed an increase in students' interest and participation in environmental problems and reflections on the need and possibility of intervening in the observed reality.

**Keywords:** Non-formal education space; Ecology; Teaching by investigation.

### **Resumen**

En este artículo relatamos la experiencia de utilización de un Espacio de Educación No Formal (ENFE) para el aprendizaje en Ecología desarrollado con alumnos del 3º Año de Enseñanza Media de una escuela pública del Municipio de Castanhal en el interior de Pará. La investigación es cualitativa, del tipo investigación-acción, utilizando como instrumentos para la producción de datos: grabaciones audiovisuales, fotografías, observaciones de campo y redacción

de cartas por parte de los estudiantes. El objetivo de este estudio es analizar en qué términos se produce el aprendizaje de conceptos ecológicos utilizando un Espacio de Educación No Formal. Durante la visita al espacio ENFE se animó a los estudiantes a exponer sus hipótesis y se animó a discutir, observar y argumentar sus ideas, transponiendo conceptos teóricos a la práctica, favoreciendo el paso de la acción manipulativa a la acción intelectual, favoreciendo el aprendizaje significativo a través de la interacción de conceptos ecológicos con la realidad de los estudiantes y su comunidad. Al proponer actividades investigativas a los estudiantes de la ENFE, notamos un aumento en el interés y participación de los estudiantes en los problemas ambientales y reflexiones sobre la necesidad y posibilidad de intervenir en la realidad observada.

**Palabras clave:** Espacio de educación no formal; Ecología; Enseñanza por investigación.

## 1. Introdução

A forma como são abordados na escola os assuntos relacionados à Ecologia muitas vezes é descontextualizada e sem significação por não fazer conexões com a paisagem e com o cotidiano dos estudantes (Motokane, 2015). Geralmente, estudam-se textos quase sempre retirados unicamente do livro didático, que por sua vez fazem menção a paisagens, clima e condições ecológicas muito diferentes do bioma no qual a escola está inserida. É comum o estudante não associar o local onde vive a um bioma, havendo um distanciamento dos conteúdos abordados da vida cotidiana (Raiol, 2019).

O termo Ecologia é derivado do grego *oikos* que significa “casa” e *logos*, que significa “estudo”, e é definido como o estudo do “lugar onde se vive” (Odum, 2013). Ricklefs (2009) denomina a Ecologia como a ciência que pesquisa o modo como os seres vivos interagem entre si e com o meio natural. A Ecologia é uma área do conhecimento em que há muitas possibilidades de execução de atividades fora do Espaço Formal de Educação (ENFE) pois em qualquer espaço é possível observar os seres vivos, o solo, a paisagem, alguns eventos que alteram o ambiente, tais como chuva, ventos, temperatura, ações antrópicas, entre outros.

Para Manzanal e Jiménez (1995), a Ecologia passa a ter um significado mais abrangente quando se compreende a relação dos seres vivos com a biosfera. Enfatizando a função do homem na conservação e na degradação das paisagens, as autoras expressam a importância dos trabalhos de campo nos quais os estudantes podem reconhecer uma maior quantidade de componentes e adquirir uma maior compreensão das relações ecológicas, visto que terão na prática, um referencial para estabelecer suas análises.

O ensino e a aprendizagem de conceitos de Ecologia em ambientes naturais impulsionam habilidades sensoriais que, segundo Seniciato e Cassavan (2004), corroboram para a aprendizagem. Os autores afirmam que o desenvolvimento de aulas de Ciências e Ecologia em ecossistemas naturais despertam emoções e sensações nos estudantes que geralmente não se manifestariam durante as aulas teóricas. Desse modo, o estímulo aos sentidos esteve, na maioria das vezes, associado a sensações, como o bem-estar, a tranquilidade, a liberdade, a calma e o conforto. Além de ampliar a importância dos ENFE na educação científica, já que juntamente com o ganho cognitivo, destaca-se outros aspectos da aprendizagem como o afetivo, o emotivo e o sensorial (Seniciato & Cavassan, 2004).

O termo Espaço Não Formal de Educação (ENFE) é utilizado por pesquisadores da área da educação científica, como sendo qualquer espaço diferente da escola onde seja possível desenvolver atividades educativas (Marandino et al., 2009). Segundo Jacobucci (2008), os ENFE estão organizados em duas categorias: os Espaços Institucionalizados e os Espaços Não Institucionalizados. Conforme definição da autora, o primeiro corresponde aos espaços regulamentados que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para fins educativos, tais como museus, parques, zoológicos, entre outros. O segundo, são ambientes naturais ou urbanos que não possuem uma estrutura preparada para a prática educativa, mas que poderão ser utilizados no desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem, como por exemplo: praças, florestas, praias, lagoas, igarapés, feiras, entre outros.

O sucesso da visita a um ENFE está fortemente ligado ao planejamento prévio da atividade de ensino, sendo necessário que o professor faça uma visita prévia ao ambiente a ser pesquisado e selecione locais que sejam mais adequados/seguros para a

observação e as relações com o objeto de estudo, com o propósito de antecipar situações, minimizar possíveis riscos ou dificuldades e evitar imprevistos, sendo essencial estabelecer os objetivos a serem atingidos com a visita para que atividade não acabe se configurando apenas como um passeio, perdendo-se a oportunidade de usá-la como estratégia de ensino (Rocha & Terán, 2010).

Reconhecer o contexto amazônico como cenário de estudo para aprendizagem de conceitos de Ecologia pode tornar o ensino prazeroso e motivador. A Amazônia dispõe de recursos naturais que podem funcionar como um laboratório vivo para o ensino de Ecologia. Sua imensa biodiversidade apresenta-se como uma potencial ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. O bioma possui elementos bióticos como as árvores, os animais, os fungos, entre outros e elementos abióticos como a água presente nos rios e igarapés, o solo que podem constituir-se de recursos pedagógicos para o ensino de Ecologia. Além de temas como desmatamentos da floresta amazônica, e problemáticas ambientais vivenciadas na região, constituem-se em excelentes oportunidades de contextualizar o estudo da Ecologia (Barbosa et al., 2016).

Apresentamos o estudo da Ecologia em uma perspectiva integral, que contemple a complexidade ecológica do mundo natural e que também demonstre as ações antrópicas e suas consequências na natureza. As aulas realizadas em ENFE localizados na comunidade na qual a escola encontra-se inserida, podem colaborar para uma aprendizagem ativa dos estudantes, contribuindo para que percebam ser possível aprender os conteúdos contemplando as paisagens do entorno próximo e realizar conexões com as teorias estudadas, despertando interesse pela investigação e aproximando o fazer científico dessa prática (Rocha & Terán, 2010).

Nessa perspectiva, buscamos fomentar o uso de ENFE como alternativa para o ensino de Ecologia. Muitos professores desconhecem as características dos ENFE presentes em sua comunidade, não percebem a riqueza e a diversidade dos fatores vivos e não vivos ali existentes e, muitas vezes, não utilizam totalmente o seu potencial educativo. Quando realizam atividades fora da sala de aula, transformam a prática educativa em passeio ou em recreação, não construindo a partir do momento vivenciado, uma educação científica (Queiroz et al., 2017).

Nas aulas de campo em ambientes naturais os estudantes são mobilizados ao participar das atividades, interagindo com situações que visam à resolução de problemas, existindo um grande potencial para que ocorra a iniciação na cultura científica, seja na educação básica ou no ensino superior, configurando segundo Grandi e Motokane (2012), uma estratégia excelente para o ensino da Ecologia utilizando a abordagem de Ensino por Investigação.

Acreditamos que as aulas em (ENFE), que apresentem a abordagem Investigativa, podem contribuir para alcançar uma aprendizagem significativa em Ecologia. Pelo fato de que não basta apenas mudar o cenário da sala de aula convencional para um espaço fora da escola, é imprescindível uma mudança na postura do professor, é preciso tornar o ambiente democrático, para que os estudantes possam em conjunto formular hipóteses, buscar evidências e elaborar suas próprias explicações sobre os fenômenos observados.

Carvalho (2018) caracteriza como Ensino por Investigação o ensino de conteúdos programáticos em que o professor estabelece meios em sua sala de aula para os estudantes:

- *“Pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento;*
- *Falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos;*
- *Lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido;*
- *Escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.” (Carvalho, 2018, p. 766).*

A característica principal para que as atividades apresentem uma abordagem investigativa é o cuidado com o problema e o grau de liberdade intelectual oferecido ao estudante, ao apresentar uma situação-problema, o professor proporciona condições

para que o estudante possa pensar e construir seu aprendizado. No ensino expositivo, o percurso do raciocínio encontra-se no professor, o estudante pode tentar compreender, mas não será o autor do pensamento. No ensino por Investigação a ação do raciocínio é centrada no estudante, dessa forma o professor não apenas irá expor o conhecimento, mas irá orientar as reflexões dos estudantes na construção do conhecimento de forma autônoma (Carvalho, 2021).

O ensino por Investigação é uma abordagem didática não associada a estratégias específicas, mas às ações e às práticas construídas pelo professor quando propõe estratégias e tarefas aos estudantes, sendo fundamental que o estudante tenha liberdade intelectual na investigação de um problema. Desse modo, Sasseron (2018) considera os elementos que se integram para evidenciar o ensino por investigação: “*o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social*” (Sasseron, 2018 p.1068).

O professor tem a função de apresentar os problemas e adequá-los à realidade da sala de aula, colocando os estudantes intencionalmente frente a situações-problema que despertem o interesse e agucem a curiosidade, problematizando situações, convertendo-as em atividades investigativas para que o estudante se torne sujeito de sua aprendizagem (Sasseron & Machado, 2017).

De acordo com Meghioratti et al. (2009), o ensino de Ecologia por meio da abordagem investigativa pode colaborar para superar uma visão fragmentada do conhecimento biológico, possibilitando a observação dos fenômenos naturais, traduzindo os conhecimentos científicos para situações do cotidiano, para compreensão de conceitos ecológicos importantes. Nesse contexto, pesquisamos: de que forma ocorre o ensino e a aprendizagem em Ecologia entre estudantes do 3º ano do ensino médio ao realizarem atividades Investigativas em um ENFE? Com o objetivo de analisar em que termos ocorre a aprendizagem de conceitos ecológicos utilizando um ENFE.

## 2. Metodologia

A pesquisa apresenta caráter qualitativo, do tipo pesquisa-ação, com vistas a pesquisar a própria prática para possibilitar reflexões e mobilização de saberes (Zeichner & Diniz-Pereira, 2005). A professora pesquisadora participa juntamente com os estudantes de um modo cooperativo, com um papel ativo e participativo na pesquisa (Thiollent, 1988). A abordagem qualitativa mostra os fenômenos socialmente construídos e possui o ambiente natural como fonte direta de dados que são coletados de forma descritiva (Ludke & André, 2013).

A pesquisa teve como contexto o ensino de Ecologia e foi conduzida em 2021 durante a pandemia da COVID-19 pela professora pesquisadora nos meses de maio e junho de 2021 em uma turma do terceiro ano do ensino médio, composta de 30 estudantes de ambos os sexos, na faixa etária de 16 a 18 anos, As aulas de campo aconteceram em um ambiente natural (Camping Ibirapuera de Castanhal, Pará), localizado a 300m da Escola Estadual de Ensino Médio Lameira Bittencourt, localizada no Município de Castanhal-Pará.

Para a produção dos dados da pesquisa utilizou-se como instrumentos a observação dos participantes, professora e estudantes, na interação quanto às temáticas ecológicas observadas no ambiente natural, bem como: gravações audiovisuais, fotografias e produção de cartas pelos estudantes. Como forma de preservar o anonimato dos estudantes nessa pesquisa, os mesmos foram identificados pela letra 'E' seguida de um algarismo arábico de 1 a 30 (ex.: E1, E2, E3). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Pará (UFPA), conforme parecer número: 4.631.625, em 06 de abril de 2021

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Visita ao espaço não formal de educação: a contextualização do ensino de ecologia, por meio de atividades investigativas

Antes da visita ao ENFE, foram apresentados os objetivos das atividades a serem desenvolvidas e os procedimentos básicos de segurança para a realização do trabalho de campo. Após essa etapa a turma passou a conversar sobre a importância de áreas verdes na cidade. Em meio à discussão, a professora perguntou quem conhecia algum espaço natural próximo à escola e parte da turma lembrou do antigo Camping Ibirapuera, localizado a 300m da escola, uma ampla área verde com inúmeras espécies vegetais, onde fica localizada a nascente do Igarapé Castanhal, que deu o nome ao Município no interior do Pará.

Ao chegar ao ambiente pesquisado, de modo geral os estudantes demonstraram admiração ao contemplar o ambiente. A professora solicitou que observassem a paisagem a longa distância, então os estudantes passaram a anotar no diário de campo a descrição do ambiente com muitas árvores e um grande lago à vista. Quando se aproximaram, foram orientados a olhar de perto, como se os olhos fossem lupas, e passaram a observar a paisagem com mais atenção. Ao se aproximarem de uma grande mangueira, atraídos pelo frescor e sombra da árvore, passaram a observá-la e a demonstrar curiosidade pelo que viam no caule.

#### 3.2 Atividade 1: Identificação de líquens e sua relação com a poluição do ambiente

O estudante E20 perguntou por que o tronco da mangueira estava com manchas brancas. A professora devolveu com outra pergunta: “Seriam essas manchas seres vivos?”, e a seguir a transcrição de parte da interação:

- Não sei (E20)
- Acho que são seres vivos... já vi no livro... já até estudei; só não lembro direito (E12)
- Se são seres vivos, que tipos de seres vivos temos aqui? (Professora)
- Lembrei são fungos. (E15)
- Só fungos?
- Fungos e algas (E12)
- Certo, alguém sabe o nome da associação entre fungos e algas? (Professora)
- Líquens (E12)
- Então já que fungos e algas estão associados, vocês conseguem identificar, diferenciar o fungo da alga? (Professora)
- Não, só sei que estão aí, estão muitos unidos, por isso não dá pra separar um do outro. (E22)
- Então me falem qual a função da alga e do fungo no líquen. (Professora)
- Eu sei que a alga faz fotossíntese igual às plantas. (E20)
- O que é necessário para a planta realizar fotossíntese? (Professora)
- Água (E10)
- Água, luz, sais minerais (E12)
- Vocês lembram como a alga consegue água e sais minerais para realizar fotossíntese? (Professora)
- Penso que o fungo fornece isso pra alga, para ela realizar fotossíntese (E20)
- Então já que fungos e algas estão associados, vocês conseguem identificar, diferenciar o fungo da alga (Professora)
- Não, só sei que estão aí, estão muitos unidos, por isso não dá pra separar um do outro. (E22)
- Então me falem qual a função da alga e do fungo no líquen (Professora)
- A alga faz fotossíntese igual as plantas (E22)
- Ela produz glicose e oxigênio (E12)
- E que ela precisa para realizar fotossíntese? (Professora)

- *Água, luz e sais minerais (E12)*
- *Como a alga obtém a água e os sais minerais? (Professora)*
- *A alga retira da árvore? (E12)*
- *Não, ela não é parasita, acho que ela retira do ar (E25)*
- *Como ela retira? (Professora)*
- *O fungo absorve para ela e quando ela realiza a fotossíntese produz alimento para ela e para o fungo. (E15)*
- *Muito bem, então, o fungo e a alga dependem um do outro para sobreviver, e qual é o nome desse tipo de interação ecológica? (Professora)*
- *Mutualismo. (E16)*
- *Agora observem os líquens das árvores próximas a entrada, que ficam mais perto da pista por onde passam os carros e as árvores da parte mais interna do ambiente, vocês percebem alguma diferença? (Professora)*
- *As árvores perto da pista, têm o tronco mais escuro, têm menos líquens. (E12)*
- *Por que acontece essa diferença? (Professora)*
- *Acho, que perto da rua, o ar é mais poluído, tem mais fumaça dos carros e ônibus. (E8)*
- *Então o líquen vive melhor em lugares menos poluídos. (E12)*
- *Ótimo, então já sabemos que os líquens são bioindicadores de poluição. (Professora)*

### **3.3 Atividade 2: O solo e o ciclo da matéria**

Em seguida, a professora solicita aos estudantes que observem o solo: “O solo mais próximo das árvores tem a mesma cor e textura do solo mais distante das árvores?” Os estudantes passaram a observar e a fotografar o solo.

- *O solo próximo das árvores é mais escuro, mais frio, tem um monte de folhas, formigas e outros insetos e a terra é mais fina, o outro solo é muito mais claro, só tem areia, a terra é grossa, é mais quente, não tem folhas e também tem menos seres vivos, só vejo umas formigas passando. (E2)*
- *Por que esses solos são tão diferentes? (Professora)*
- *No solo escuro tem decomposição. (E12)*
- *Decomposição de quê? (Professora)*
- *De folhas, de inseto morto, do que tiver. (E12)*
- *E por que é importante essa decomposição? (Professora)*
- *Para o solo ficar mais rico e também para não amontoar plantas e insetos mortos. (E22)*
- *Como o solo fica mais rico? (Professora)*
- *Pelos sais minerais, adubo que vem da decomposição. (E12)*
- *Muito bem! E por que esses sais minerais são importantes? (Professora)*
- *Para a fotossíntese da árvore. (E12)*
- *Vocês lembram quais seres vivos realizam essa decomposição? (Professora)*
- *Fungos e bactérias. (E8)*
- *Então temos um ciclo da matéria, ou ciclo biogeoquímico, alguém pode descrever o que acabamos de observar? (Professora)*
- *Começa com a planta que faz fotossíntese produzindo a matéria orgânica, aí fungos e bactérias decompõem essa matéria e transforma em sais minerais que vai servir de adubo para a planta, começando tudo de novo. Na natureza as coisas vão se renovando. (E12)*

Como podemos observar nas interações discursivas entre estudantes e professora os conhecimentos científicos são construídos pelo diálogo entre pares com troca de ideias e argumentações dos estudantes. No processo de aprendizagem momentos de debates devem ser promovidos pelo professor com intencionalidade pedagógica clara. Nos diálogos, a professora faz perguntas, propõe problemas e questiona os comentários e informações trazidas pelos estudantes tendo como propósito construir com os mesmos, a ação investigativa. Para Sasseron (2013), promover diálogos na escola não é tarefa fácil, pois demanda que o professor saiba perguntar e sobretudo esteja disposto a ouvir os estudantes. As falas dos estudantes precisam ser exploradas, confrontando as ideias expostas, colocando-as em evidência para que o estudante participe da construção do conhecimento científico de forma ativa.

### **3.4 Atividade 3: Interações ecológicas, observação de cupins**

Continuando a investigar o ambiente, a professora e os estudantes avistam uma área com árvores de grande porte. Parte delas apresentam-se repletas de cupins, o que chama a atenção dos alunos. O estudante E12 indaga se as árvores tinham muitos cupins.

- *Eu nunca tinha visto um cupim, não sabia que era assim, dá pra ver o cupim saindo da casa. (E12)*
- *As casas dos cupins são muito grandes, como um inseto tão pequeno conseguiu construir algo tão grande? (Professora)*
- *É porque eles trabalham em conjunto, igual as abelhas, no cupinzeiro, os cupins dividem o trabalho, cada um tem uma função, todos saem ganhando. (E12)*
- *E qual o nome dessa interação ecológica? (Professora)*
- *É sociedade (E8)*
- *Que outras interações ecológicas vocês conseguem observar? (Professora)*

Após analisar o ambiente ao redor, os estudantes citaram o parasitismo de ervas de passarinho sobre árvores, epifitismo de bromélias sobre árvores, herbivoria de formigas comendo folhas e predatismo de humanos pescando peixes no lago para alimentação.

### **3.5 Atividade 4: Investigando a nascente do igarapé**

Os estudantes aproximaram-se dos cursos de água formados pela nascente do Igarapé Castanhal e de um volumoso lago. Ao se aproximarem da nascente, ficaram perplexos ao contemplar a quantidade de lixo, principalmente plásticos presos em galhos nas margens do igarapé. O local da nascente fica localizada próximo ao terreno de um condomínio. Nesse momento, os estudantes demonstraram tristeza, ao perceber a situação de degradação ambiental do igarapé com erosão nas margens e extensos bancos de areia. Em alguns pontos, a água exalava cheiro desagradável e apresentava coloração verde em alguns trechos e turva em outros.

A professora lançou o questionamento aos alunos: “Por que a cor da água está diferente em alguns locais próximos à nascente?”

- *Porque nos lugares com coloração escura tem mais sujeira. (E12)*
- *Por que a água está esverdeada em alguns pontos? O que faz a água ficar verde? (Professora)*
- *O lixo e o esgoto, eu acho. (E12)*
- *Mas o lixo e o esgoto são verdes? (Professora)*

- Não. (E12)
- Tem algum ser vivo que está tornando a água verde. (E22)
- Que ser vivo? (Professora)
- São algas, porque parece lodo (E22)
- Se são algas porque estão se desenvolvendo no local onde tem mais lixo? (Professora)
- É que o esgoto que vem do condomínio traz substâncias que a alga usa para realizar fotossíntese. (E15)
- E isso é bom para o igarapé? (Professora)
- Não, até cheira mal, porque a alga libera substâncias que matam os animais, quase não tem peixe aqui. (E23)
- Alguém lembra o nome desse processo, que está ocorrendo no lago? (Professora)
- Não lembro (E22)
- Eutrofização (14)
- Muito bem!

Na transcrição dos diálogos sobre a poluição da nascente, os estudantes foram instigados a apresentarem suas hipóteses e incentivados a discutir, observar e argumentar suas ideias, transpondo conceitos teóricos na prática, favorecendo a ação manipulativa para uma aprendizagem significativa por meio de uma maior interação dos conteúdos com elementos concretos e que estão presentes no cotidiano dos estudantes e de sua comunidade.

É necessário criar oportunidades para que os estudantes expressem suas ideias e inquietações. Para tal, o professor deve proporcionar um espaço democrático com os estudantes e estabelecer meios para uma maior interação entre os aprendizes e seu objeto de estudo, sendo importante não oferecer respostas prontas, mas aguçar a curiosidade dos estudantes para que busquem caminhos, elaborem hipóteses e, dessa forma, possam construir sua aprendizagem (Carvalho, 2018).

Os estudantes passaram a ser integrados e atuantes nas interações com os demais elementos da natureza, tomando consciência do seu envolvimento no ambiente ao seu entorno de forma integral para que, assim, percebam-se responsáveis por assumir atitudes e comportamentos mais adequados com relação ao meio ambiente e sua conservação (Rech & Meglhioratti, 2016).

A professora perguntou aos estudantes quanto às sensações vivenciadas durante a visita ao ENFE, as palavras mais citadas foram relaxamento, paz, calma e curiosidade. Seniciato e Cavassan (2004) descrevem em sua pesquisa algumas emoções e sensações percebidas pelos estudantes durante uma aula em ambiente natural e sua relação com a aprendizagem de Ciências e Ecologia. Para os autores, o contato com o ambiente natural impulsiona a aprendizagem, além de oferecer a possibilidade de observação do objeto de estudo na prática, proporcionando um estímulo à aprendizagem e uma maior integração do estudante à natureza.

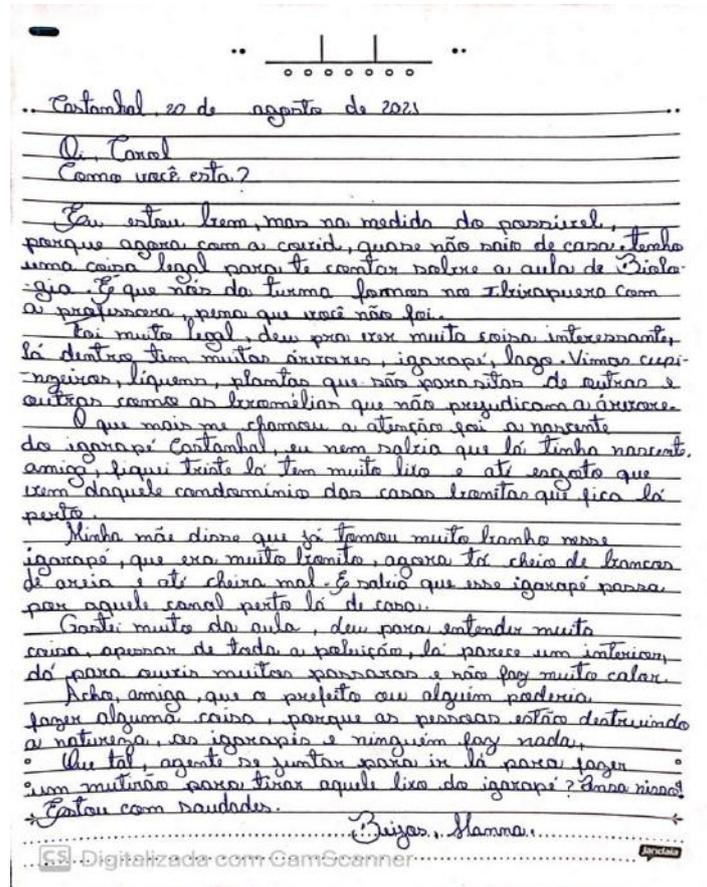
Quando perguntados se perceberam algo novo ou que não tinham prestado atenção anteriormente no ambiente, a maioria dos estudantes citaram a situação de degradação da nascente do Igarapé Castanhal, e alguns estudantes manifestaram interesse em investigar como poderia ser feita a recuperação ambiental da nascente e também buscar parcerias com autoridades locais para a possível restauração do ecossistema.

Os ENFE contribuem para a promoção da alfabetização científica que se expressa pelo contato direto e pela vivência nesses ambientes, pois as atividades nesses espaços aumentam a curiosidade, a capacidade de observar, a criatividade e também podem fomentar o interesse pela Ciência (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

Como atividade avaliativa, a professora solicitou que os estudantes escrevessem uma carta a um(a) amigo(a) narrando a experiência, que tiveram ao visitar o ENFE. Nas produções dos estudantes verificamos o interesse e o engajamento pelas

questões ambientais observadas e a apropriação dos conteúdos de Ecologia estudados, tornando-os próximos da realidade do estudante. Observe-se:

Figura 1 - Carta da Estudante E14.



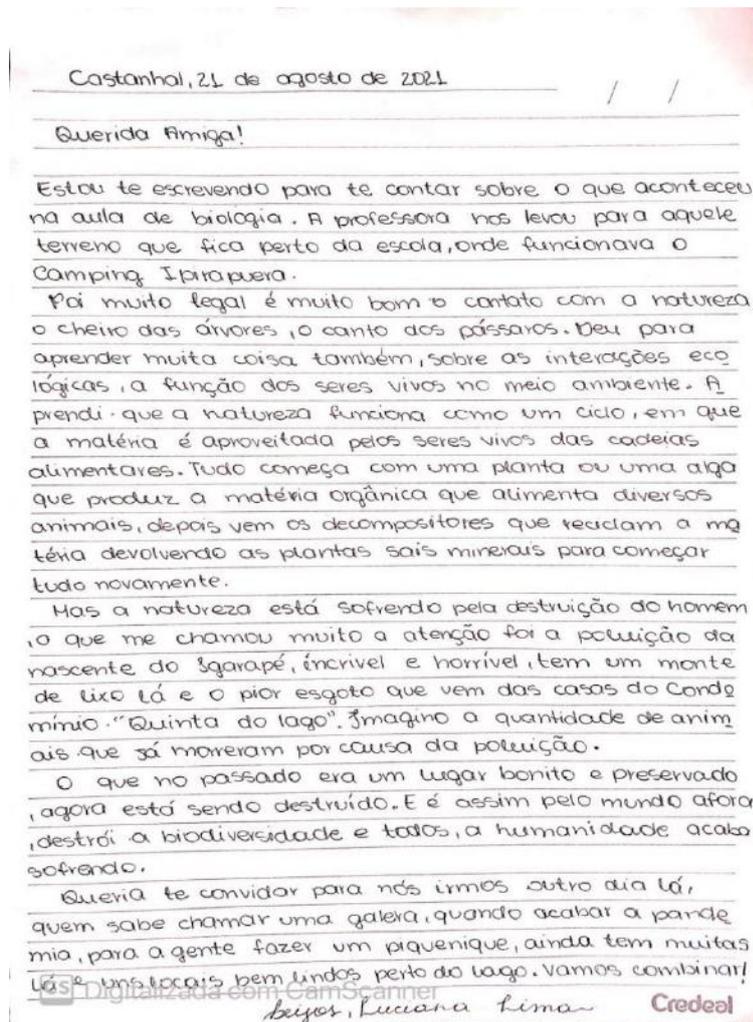
Fonte: Autores (2023).

A estudante E14 em sua carta demonstra preocupação com questões ambientais e manifesta interesse e vontade de intervir na realidade de poluição observada no ambiente, o que é muito relevante, quando o ensino é capaz de sensibilizar e mudar atitudes no sentido de fomentar a preservação dos recursos naturais. Assim, a atividade contribuiu para aprendizagens atitudinais, como é observado na carta a seguir.

Para Tatsch e Sepel (2022), o contato com o ambiente natural pode torna-se uma excelente ferramenta para mudanças de comportamento. Nas cartas os estudantes demonstraram satisfação ao explorar um ambiente fora da sala de aula e apresentaram mudanças sobre sua consciência ecológica, principalmente no que se refere às ações antrópicas e os seus impactos. Após a atividade em campo, os estudantes passaram a interessar-se por problemas ambientais e a refletir sobre a necessidade e a possibilidade de intervir na realidade observada.

A estudante E23 evidencia em sua carta uma aprendizagem efetiva sobre o ciclo da matéria nos ecossistemas, descrevendo o processo de forma simples e objetiva, demonstrando a apropriação do conteúdo, tornando-o algo simples e próximo de sua realidade. Observa-se na carta escrita pela estudante que os conhecimentos adquiridos são aplicáveis e que não são conceitos momentaneamente memorizados.

**Figura 2** – Carta da estudante E23.



Fonte: Autores (2023).

Assim, verificamos que a utilização de ENFE ao estimular a aprendizagem de Ecologia pode contribuir para o enfrentamento de problemas de ordem ecológica, muitas vezes comuns no cotidiano das comunidades nas quais os estudantes estão inseridos, o que pode possibilitar mudanças de comportamento e atitudes mais conscientes com o meio ambiente, constituindo uma ferramenta para mitigar a abstração dos conceitos ecológicos, ampliando as possibilidades de contextualização.

#### 4. Considerações Finais

O uso dos ENFE possibilita uma maior interação do estudante com a natureza. Tais ambientes proporcionam a vivência de conceitos científicos por meio da manipulação, observação e problematização de fenômenos, o que favorece a aprendizagem significativa em Ecologia. A utilização de ENFE, localizados na comunidade em que os estudantes estão inseridos, reverberam na contextualização do ensino de Ecologia e, promovem uma aprendizagem que tem como resultados a formação para a cidadania voltada para atitudes mais responsáveis e sustentáveis com o meio ambiente.

Nessa perspectiva, os ENFE apresentam-se como uma alternativa metodológica para que estudantes estabeleçam uma aproximação com os aspectos da realidade ao seu entorno e dessa maneira construir uma visão integral dos processos ecológicos, compreendendo como se constrói o conhecimento científico, aproximando os conhecimentos teóricos do cotidiano do estudante.

O ensino de Ecologia com a perspectiva da abordagem investigativa, proporcionou um maior envolvimento e participação dos estudantes. As ações investigativas nos espaços ENFE possibilitaram o protagonismo dos estudantes, o que permitiu uma ampliação da capacidade argumentativa, que passaram a se expressar, demonstrando conexões entre as observações vivenciadas no ambiente e os conceitos ecológicos estudados.

Esperamos que a presente pesquisa inspire outros docentes a utilizarem os ENFE para ensinar Ecologia em uma perspectiva contextualizada e integrada à natureza. E assim, utilizar rios, praças, feiras, quintas, trilhas ecológicas e outros espaços que possuem grandes potencialidades para a aprendizagem de conceitos ecológicos. Almejamos que outras pesquisas possam investigar as dinâmicas das interações discursivas entre os estudantes durante os processos investigativos de construção do conhecimento científico em um ENFE.

## Referências

- Barbosa, T. de J. V. B., Paes, L. da S., Marques, J. D. de O., Freitas, M. S. de & Tavares, L. A. (2016). Atividades de Ensino em espaços não formais amazônicos: um relato de experiência integrando conhecimentos botânicos e ambientais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 11(4) 4, 174–183. 10.34024/revbea.2016.v11.2170. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2170/1410>.
- Carvalho, A. M. P. (2018). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. (2a ed.), Ed. Cengage.
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18 (3), 765-794. 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>.
- Carvalho, A. M. P. (2021). Ensino por Investigação: As Pesquisas que desenvolvemos no LaPEF. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(3), 1-19. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/download/996/880/>.
- Grandi, L. A., & Motokane, M. T. (2012). O Potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: O ensino de Biologia sob a perspectiva da enriquecimento científica. *Revista de Educação, EDUCERE*, 12(1), 59-72. <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/educere/article/download/4532/2739>.
- Jacobucci, D. F. C. (2018). Contribuições dos Espaços Não Formais de Educação pra a formação da cultura científica. *Revista Em Extensão*, 7(1). 10.14393/REE-v7n12008-20390. <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio: *Pesquisa em educação em Ciências*, 3(1). <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>.
- Ludke, M., & André, M. E. D. A. (2013). *Pesquisa em educação: abordagem qualitativas*. (2a ed.), Ed. EPU.
- Mananzal, R. F., & Jiménez, M. C. La enseñanza de la ecología. (1995). Un objetivo de la educacion ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 9-311. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21419>.
- Marandino, M., Selles S. E., & Ferreira M. S. (2009). *Ensino de biologia: história e práticas em diferentes espaços educativos*. Ed. Cortez.
- Motokane, M. T. (2015). Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. *Revista Ensaio*, 17(1), 1-23. 10.1590/1983 2117201517s07. <https://www.scielo.br/j/epec/a/xL8cWSV4frJyzqPfc35NgXn/?format=pdf&lang=pt>.
- Meglhioratti, F. A., Brando, F. R., Andrade, M. A. B. S., & Caldeira, A. M. A. (2009). Integração conceitual no Ensino de Biologia: uma proposta hierárquica na organização do conhecimento biológico. In: Caldeira, A.M.A., & Araújo. E.S.N.N (Ed.), *Introdução à Didática da Biologia*. (pp.189-205) São Paulo: Escrituras.
- Odum. E. P. (2013). *Ecologia*. Ed. Guanabara Koogan.
- Queiroz, R et al. (2017). A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 4(7), 12-23. <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>.
- Raiol, H. (2019). *Tecnologias aplicadas ao ensino de biologia: utilização de um e-book como instrumento pedagógico para o ensino dos Biomas Brasileiros*. Dissertação, 105 f. PROFBIO, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, PA.
- Rech, R. F. L., & Meglhioratti, F. A. (2016). Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. *Revista de Educacion en Biologia*, 19(2), 1-57. 10.59524/2344-9225.v19.n2.22484. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22484>.
- Ricklefs, R. E. (2009). *A economia da Natureza*. (5a ed.), Ed. Guanabara Koogan.
- Rocha, S. C. B., & Terán. A. F. (2010). *O uso de espaços não formais como estratégias para o ensino de ciências*. UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA.
- Sasseron, L. H. (2018). 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*, 18(3), 1061–1085. 10.28976/1984-2686rbpec20181831061. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>.

Sasseron, L. H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: Carvalho, A. M. P. de. (Ed.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. (pp. 41-66) Cengage.

Sasseron, L. H., & Machado, V. F. (2017). *Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física*. Ed. Livraria da Física.

Seniciato, T., & Cavassan, O. (2004). Aulas de Campo em Ambientes Naturais e aprendizagem em Ciências: Um estudo de alunos do ensino Fundamental. *Revista Ciência e Educação*, 10(1), 1-15. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrZK/?format=pdf&lang=pt>.

Tatsch, H. M., & Sepel, L. M. N. Ensino de botânica em espaços não formais: percepções de alunos do ensino fundamental em uma aula de campo. *Research, Society and Development*, 11(4), 1-11. 10.33448/rsd-v11i4.27393. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/27393/24120/322015>.

Thiollent, M. (1998). *Metodologia da pesquisa-ação*. Ed. Cortez.

Zeichner, K. M., & Diniz-Pereira, J. E. (2005). Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. *Cadernos de pesquisa*, 35(125), 63-80. 10.1590/S0100 15742005000200005. <https://www.scielo.br/j/cp/a/Zx9H96h48wrzY7DsrggHTQq/abstract/?lang=pt>.