

# ABORDAGEM INVESTIGATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA LAGOA DO CAJUEIRO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE ECOLOGIA

## INVESTIGATIVE APPROACH OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE CAJUEIRO LAGOON AS A STRATEGY FOR TEACHING ECOLOGY

## ENFOQUE INVESTIGADOR DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA LAGUNA DE CAJUEIRO COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA

*Cleonice Borges Lopes<sup>1</sup>, Maura Rejane de Araújo Mendes<sup>2</sup>*

### Resumo

A pesquisa propõe o ensino de Ecologia no Ensino Médio através de abordagem investigativa dos problemas ambientais da Lagoa do Cajueiro, no município de Joaquim Pires, Piauí. Teve como objetivo facilitar a aprendizagem deste tema e melhorar as estratégias de ensino. Na metodologia desenvolvida destacou-se a aula de campo aliada às aulas expositivas dialogadas dos conteúdos propostos. A observação foi utilizada como principal método de coleta de dados, averiguando se os estudantes compreenderam e utilizaram de forma adequada os conceitos ao longo das atividades realizadas. Constatou-se que os participantes expressaram ter compreendido mais sobre o tema Ecologia, além de relatarem a importância desse tipo de atividade, por verem de perto os principais problemas que assolam o ecossistema estudado.

**Palavras-chave:** Ensino de Ecologia; Aula de campo; Ensino Médio; Ensino investigativo.

### Abstract

This research proposes a new approach in teaching Ecology in High School from the investigation of environmental problems of Lagoa do Cajueiro, municipality Joaquim Pires, Piauí State. The study aimed to facilitate the learning of this theme and to improve new teaching strategies. To assess this approach, we ally field classes with dialogue expository classes of the current contents of the discipline. The main data collection method was observation, to check whether the students understood and then used the concepts appropriately throughout the activities carried out. We found that participants expressed more about the Ecology concepts, and also reported the importance of this type of activity, once they saw up close the main problems that devastate the studied ecosystem.

**Keywords:** Ecology Teaching; Field class; High school; Investigative teaching.

---

<sup>1</sup> Mestra em Ensino de Biologia - Universidade Estadual do Piauí (UESPI) Teresina, PI – Brasil. Professor efetivo - CETI José Mendes Vasconcelos, Joaquim Pires, PI - Brasil. **E-mail:** [cleoifilho@hotmail.com](mailto:cleoifilho@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Botânica - Universidade de Brasília (UnB) Brasília, DF – Brasil. Professor efetivo - Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Parnaíba, PI - Brasil. **E-mail:** [maurarejane@phb.uespi.br](mailto:maurarejane@phb.uespi.br)

**Resumen**

La investigación propone la enseñanza de Ecología en Escuela Secundaria con uso de enfoque investigativo de los problemas ambientales de la Laguna del Cajueiro, en Joaquim Pires, Piauí. Su objetivo fue facilitar el aprendizaje de este tema y mejorar las estrategias de enseñanza. Como metodología, se desarrollaron clases de campo hiladas a las clases expositivas, con diálogos de los contenidos propuestos. Con observación se apañaron datos y se verificó la comprensión de los hechos investigados como también el desempeño de los estudiantes. Se observó que los participantes expresaron haber entendido más sobre el tema Ecología, además de reportar la importancia de este tipo de actividad, por tener mirado cercano los principales problemas que molestan el ecosistema estudiado.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Ecología; clase de campo; Escuela secundaria; Enseñanza investigativa.

**1 Introdução**

O estudo da Ecologia garante uma melhor percepção do ambiente natural, tornando o ser humano parte integrante do meio (MACIEL; TEICHMANN; GÜLLICH, 2018). Portanto, ao trabalhar esse tema na escola busca-se a formação de cidadãos atentos às suas ações diante da natureza, mobilizando melhorias das relações de sustentabilidade, além de fortalecer a interação ser humano e ambiente (SILVA; ALMEIDA, 2018). Dessa forma, a escola assume um papel fundamental no processo educativo, pois contribui com novos comportamentos de conservação e utilização dos recursos naturais de forma racional e sustentável (SILVA JUNIOR *et al.*, 2018). No entanto, quando se trabalha conteúdos referentes à Ecologia apenas em sala de aula, torna-se difícil obter uma maior sensibilização pelo meio ambiente, sendo mais eficiente levar os estudantes a ambientes naturais onde possam presenciar fatores ecológicos, a interação dos seres vivos com o ambiente e todas as relações que o ecossistema apresenta, além de aprimorar seus conhecimentos e estimular seu senso crítico (ARAÚJO *et al.*, 2015).

Atividades que diferenciam o dia a dia escolar são importantes formas de levar o estudante a construir o seu conhecimento e vêm contra a ideia tradicional de ensino por mera transmissão/recepção de informação. Nesse sentido, as aulas de campo constituem-se como metodologia facilitadora da aprendizagem, as quais permitem a participação ativa dos estudantes, envolvendo seus fatores cognitivos e afetivos, além de expô-los ao contato com o objeto de conhecimento (BARROS; ARAÚJO, 2016). É importante destacar também, o papel do ensino investigativo, em que os estudantes se deparam com problemas cujas soluções necessitam de empenho, além do desenvolvimento de estratégias que garantam sua autonomia. Para tanto, é fundamental que a situação-problema não esteja tão longe, ou fora da sua capacidade cognitiva e que o professor recupere os conhecimentos prévios, guiando o foco de atenção dos estudantes e oferecendo-lhes condições e estímulos adequados para situarem o problema em um processo de investigação (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). Nessa perspectiva, professores e estudantes desempenham funções ativas e importantes nesse processo, em que o professor atuará como orientador do caminho a ser seguido pelo estudante e este deverá participar como investigador e construir as relações necessárias para desenvolver seu trabalho de investigação (JÚNIOR; COELHO, 2020).

Portanto, este trabalho buscou promover o ensino de Ecologia no Ensino Médio por meio de uma proposta investigativa dos problemas ambientais da Lagoa do Cajueiro, no município de Joaquim Pires, Piauí, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades para consolidar o conhecimento dos participantes sobre os temas ecológicos e melhorar as estratégias de ensino na disciplina Biologia, no Ensino Médio; além de sensibilizar os estudantes quanto às condições da Lagoa e desenvolver neles atitudes que lhes permitissem adotar uma posição consciente e participativa na conservação desse ecossistema.

## 2 Metodologia

Este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa quali-quantitativa com adoção de abordagem investigativa, iniciado apenas após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa-CONEP e CEP/UFPI – número do parecer: 4.716.688; CAAE: 44747921.0.0000.8057. Participaram 30 estudantes de duas turmas de 3ª Série do Ensino Médio do turno matutino, de uma escola pública estadual no município de Joaquim Pires-PI. O número relativamente pequeno de participantes justifica-se pelo fato deste trabalho ter sido desenvolvido durante o período de pandemia da Covid-19, com muitas restrições e protocolos a serem seguidos para a segurança de todos.

### 2.1 Etapas da pesquisa

Esta pesquisa seguiu as seguintes etapas: apresentação do projeto para os participantes, aplicação de um questionário diagnóstico, exposição teórica dos conteúdos de Ecologia, aula de campo na Lagoa do Cajueiro.

Inicialmente ocorreu a apresentação do projeto aos participantes, momento em que foram expostos os objetivos e as atividades a serem executadas durante a realização da pesquisa. Em seguida, foi aplicado um questionário diagnóstico, com 20 perguntas, sendo 15 fechadas e cinco abertas, cujo objetivo era analisar os conhecimentos prévios acerca dos conceitos gerais em Ecologia, assim como das condições ambientais da Lagoa do Cajueiro. Essa etapa aconteceu de forma presencial, antes da exposição teórica dos conteúdos.

A terceira etapa consistiu na exposição teórica dos conteúdos, através de aulas expositivas e dialogadas, a respeito do tema Ecologia. Foi utilizado, como principal referência, o livro didático "Biologia moderna: Amabis & Martho (2016), volume 3, o qual era usado pelos estudantes.

Na última etapa foi organizada uma aula de campo na Lagoa do Cajueiro, com o objetivo de realizar uma observação *in loco* e investigação exploratória sobre a realidade atual desse ecossistema. Os estudantes foram divididos em cinco grupos com seis participantes cada. Os grupos foram orientados a registrar no seu diário de campo, anotações de dúvidas, percepções do ambiente, problemas, ou seja, tudo o que observaram durante o percurso realizado, além do registro de fotos.

### 3 Resultados e Discussão

Um dos instrumentos de coleta de dados para a obtenção de informações relativas aos estudantes foi a aplicação de um questionário diagnóstico, que correspondeu à segunda etapa da pesquisa, o qual foi respondido pelos 30 discentes participantes, em um tempo estimado de trinta minutos.

A questão 1 era aberta e tinha como objetivo diagnosticar se o estudante conseguiria definir o objeto de estudo da Ecologia. Dos 30 participantes, apenas três não conseguiram respondê-la. Dos 27 que responderam, a maioria associou ao estudo do meio ambiente e dos seres vivos (Tabela 1).

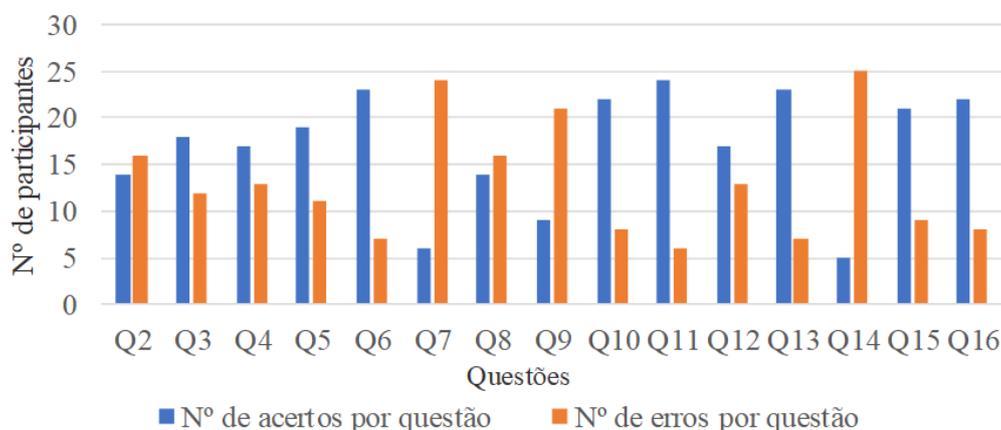
**Tabela 1.** Relação das respostas de alguns estudantes para a questão 1 (*Para você, o que estuda a Ecologia?*).

ESTUDANTE	RESPOSTAS
E05	<i>“É responsável pelo estudo do ecossistema”.</i>
E08	<i>“A Ecologia pode ser retratada como estudo do meio ambiente e também dos seres que vivem nele”.</i>
E12	<i>“A Ecologia estuda o meio ambiente e os seres vivos”.</i>

Fonte: elaborada pela autora

As questões seguintes (2 a 16) eram fechadas, referentes a conceitos básicos de Ecologia. As questões 2, 7, 8, 9 e 14 foram as que contabilizaram mais erros, essas referiam-se a conceitos de população (questão 2), fatores que limitam o crescimento das populações (7), níveis tróficos (8), teia alimentar (9) e eutrofização (14). Nas demais questões, que se referiam a conceitos de ecossistema (questões 3 e 4), nicho ecológico (5), biodiversidade (6), análise de cadeia alimentar (10 e 11), ciclo da água (12), e questões ambientais, como desperdício de água, poluição, importância das matas ciliares (13, 15 e 16) houve um maior número de acertos do que de erros (Figura 1).

**Figura 1.** Gráfico comparativo do número de acertos e erros por questão.



**Fonte:** elaborada pelas autoras

A partir desses resultados percebeu-se que, a maioria dos estudantes apresentaram conhecimento prévio sobre os conceitos básicos de Ecologia, uma vez que conseguiram identificar, nas questões analisadas, situações comuns do dia a dia, apresentando maior dificuldade naquelas que abordavam expressões mais distantes do seu cotidiano, como o que se observa na questão sobre eutrofização (14). Para Barbosa e Ramos (2020), a valorização dos conhecimentos prévios é uma forma de contribuir para uma aprendizagem significativa. No entanto, o professor deve estar atento à forma como o estudante entende os conceitos abordados, se é de forma isolada, fragmentada ou se conseguem relacioná-los com as situações cotidianas (PERTICARRARI *et al.*, 2010).

As perguntas 17 a 20 referiam-se às condições ambientais da Lagoa do Cajueiro e teve como objetivo diagnosticar como eles percebiam esse ecossistema, se havia impactos ambientais provocados, principalmente, pela interferência humana. Na questão 17 foram indagados sobre o que entendiam por impacto ambiental e apenas dois não souberam responder. Muitos associaram esse impacto à poluição, ao desmatamento, às queimadas, ao descarte inadequado do lixo, considerando a ação humana como agentes causadores. Nas questões referentes especificamente à Lagoa do Cajueiro indagou-se se havia algum tipo de impacto nela, quais tipos e o que eles considerariam ser a causa desses impactos. A maioria considerou haver algum tipo de impacto, entre os quais os mais citados foram a presença de lixo, o lançamento de esgoto doméstico e o desmatamento de suas margens, além de apontar a ação humana como principal agente causador (Tabela 2). Apenas três dos participantes (10%) informaram que não observaram nenhum impacto na lagoa.

**Tabela 2.** Relação de algumas respostas dos estudantes sobre os impactos na Lagoa (Você observa algum tipo de impacto ambiental na Lagoa do Cajueiro? Se sim, quais? O que poderia estar causando esses impactos?)

ESTUDANTE	RESPOSTAS
E03	<i>“Sim; a poluição é o mais observado; as pessoas jogando lixo, lavando automóveis nas margens da lagoa, isso acaba indo tudo diretamente para lá”.</i>
E10	<i>“Sim; esgoto jogado lá, criatórios de peixes dentro da lagoa, entre outros; a falta de fiscalização e principalmente de consciência, pois os maus tratos a lagoa podem levar a uma seca e também danos à saúde”.</i>
E21	<i>“Sim; pois tem muito esgoto jogado sem tratamento algum, na lagoa tem muito lixo nas margens, além de estarem desmatando as áreas ao redor da lagoa; são as ações das pessoas, pois elas devem ter consciência de que essas ações prejudicam muito a lagoa e os seres vivos que habitam nela”.</i>

Fonte: elaborada pela autora

Percebeu-se, nas falas dos estudantes, ao responderem o questionamento, que eles reconhecem os possíveis impactos ambientais que a Lagoa do Cajueiro vem sofrendo nos últimos anos, e o que pode estar causando esses problemas, sendo um passo importante para uma mudança em suas atitudes. Reconhecer a potencialidade do uso do conhecimento prévio no momento da prática de ensino e abordar suas ideias a respeito do tema estudado é necessário para iniciar as discussões sobre o conteúdo, e assim, os estudantes constroem novos significados relacionando-os aos conhecimentos previamente estruturados (IACHEL, 2011). Trabalhar esse conhecimento de forma problematizadora, contextualizada, onde o professor lança problemas e perguntas desafiadoras, motiva o estudante a buscar também o conhecimento científico a respeito do conteúdo (FEIJÓ; DELIZOICOV, 2016).

Após a aplicação e análise do questionário diagnóstico, iniciou-se a terceira etapa, exposição teórica dos conteúdos, em que foram abordados os seguintes temas: Fundamentos básicos da Ecologia, Fluxo de energia na natureza, Ciclos biogeoquímicos, Dinâmica das populações, Relações ecológicas, Sucessão ecológica e Humanidade e ambiente, cujo tempo necessário para conclusão foram oito aulas, de 50 minutos cada.

O ensino-aprendizagem de Ecologia envolve a discussão de inúmeros conceitos e princípios abstratos. No entanto, é importante que sejam compreendidos e que o estudante saiba utilizá-los na interpretação e compreensão de certos fenômenos, sendo capazes de relacionar as situações reais e concretas com esses conceitos abstratos, assim, pode-se dizer que o conceito faz parte do seu conhecimento (SABINO *et al.* 2009). Ressalta-se, aqui, o fato de o professor utilizar os conteúdos de modo que possa ajudar os estudantes a perceberem a importância e características do objeto de estudo e, assim, formar seus próprios conceitos para lidar com eles

no dia a dia e aplicá-los em situações práticas (LIBÂNEO, 2002), e não apenas memorizá-los. Nesse processo, faz-se necessário incentivá-los a fazer questionamentos sobre o conteúdo abordado, enquanto o professor procura elucidar o que eles já sabem (BARROS; ARAÚJO, 2016).

A discussão desses assuntos foi importante para sensibilizar os estudantes sobre a necessidade de desenvolver estratégias de utilização dos recursos naturais de forma sustentável. Nesse momento, foi apresentada a situação-problema a respeito dos impactos ambientais na Lagoa do Cajueiro; assim, os estudantes puderam fazer algumas relações dos conteúdos abordados de forma teórica e o que se observa na lagoa. Surgiram, então, alguns posicionamentos acerca do tema (Tabela 3).

**Tabela 3.** Relação de algumas falas dos estudantes sobre a situação-problema (*Impactos ambientais na Lagoa do Cajueiro*).

ESTUDANTE	FALAS DOS ESTUDANTES
E11	<i>“Há muito desmatamento na margem, e isso causa assoreamento e até levar ao desaparecimento da lagoa”.</i>
E16	<i>“O que mais prejudica é o lixo que jogam lá, e agora também tem muitos criatórios de peixes”.</i>
E23	<i>“Os peixes diminuíram bastante, e a causa disso pode ser a poluição da água e porque muitos pescadores não se importam com o período da piracema”.</i>

**Fonte:** elaborada pelas autoras

Quando se propõe uma situação-problema, é importante atribuir protagonismo ao estudante, para isso, o professor deve criar oportunidades para que eles assumam o problema como seu, sendo motivados a explorar e confrontar suas ideias com outras que surgirem, duvidar, questionar e se empenhar na busca de resposta para esse problema (SOLINO; SASSERON, 2018). Por isso, os estudantes foram provocados sobre que atitudes devem ser adotadas para diminuir esses possíveis impactos ambientais na Lagoa do Cajueiro. E, a partir desse questionamento, percebeu-se que estavam conscientes e preocupados com a situação atual da Lagoa e que é dever de todos preservá-la, como pode ser visto em suas falas transcritas: *“Primeiramente a conscientização de todos; elaboração de projetos para limpar a lagoa e locais próximos, não jogar lixo nas ruas, pois esse lixo vai parar na lagoa, sendo levado pelas chuvas”* (E 05); *“Realizar campanhas para conscientizar a população sobre os riscos do desmatamento, evitar jogar entulhos nas proximidades da lagoa”* (E 10); *“Reflorestar com espécies nativas as margens da lagoa, retirar o lixo e esgoto jogado diretamente nela sem nenhum tratamento”* (E17).

Nesse sentido, o ensino de Ecologia foi fundamental, uma vez que, seu conhecimento leva a diversas mudanças em relação à forma como o ser homem se relaciona com o meio ambiente e na compreensão das consequências de suas ações sobre ele (MACIEL; TEICHMANN; GÜLLICH, 2018). Além de estudar o poder da ação humana sobre a natureza, também é importante incluir a formação de valores relacionados com a forma que os estudantes irão aplicar os conhecimentos adquiridos (SENICIANATO; CAVASSAN, 2009).

A quarta etapa consistiu em uma aula de campo na Lagoa do Cajueiro, momento para ver de perto a realidade atual desse ecossistema e confrontar suas hipóteses elencadas anteriormente, sobre os possíveis impactos ambientais, com os aspectos observados no decorrer da visita. Durante o percurso, foram feitas cinco paradas para a observação, em pontos considerados importantes para a percepção e comparação desses possíveis impactos.

No Ponto 1, região mais afastada da cidade, visitamos o Riacho Cajueiro (Figura 2), um dos riachos que alimentam a Lagoa. Aqui, alguns participantes avistaram um jacaré, que logo pulou na água ao perceber a presença das pessoas e, nesse momento, começaram a discutir entre eles qual o papel do jacaré naquele lugar, destacando que seria um predador, podendo ser consumidor secundário ou terciário. Ao perceber essa interação, a professora questionou por que eles achavam que o jacaré era consumidor secundário e um dos estudantes afirmou, de forma bem simples: *“se ele come peixe e o peixe come alga, então, ele é consumidor secundário”* (E09). Ainda aproveitando o momento, a professora também perguntou como ele seria consumidor terciário? E obteve a seguinte resposta: *“quando ele come um peixe que comeu o outro peixe que comeu a alga”* (E15). A partir desses questionamentos simples, nota-se que conseguiram identificar naquele ambiente a presença de cadeias alimentares e a importância das interações entre os seres vivos. Percebe-se, então, a importância de o professor atuar como mediador das interações entre os estudantes e o conhecimento em construção, instigando-os a novos desafios intelectuais (RECH; MEGLHIORATTI, 2016). Embora a questão pareça simples, é preciso despertar a curiosidade (SILVA; CARDOSO, 2020).

**Figura 2.** Ponto 1 – Riacho Cajueiro, local mais afastado da área urbana.



**Fonte:** Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

Também no Ponto 1 foi possível observar algumas áreas desmatadas para plantação de capim que serve de alimento para o gado. Os estudantes questionaram se esse capim não iria prejudicar, sendo uma espécie invasora. Matos e Pivello (2009) definem espécies invasoras como sendo espécies exóticas com alta capacidade de crescimento, proliferação e dispersão, capazes de modificar a composição, estrutura ou função do ecossistema. Algumas dessas espécies podem representar uma ameaça à biodiversidade nativa e levar a diversos impactos ambientais (SANTOS; CALAFATE, 2018). Os estudantes perceberam que esse capim estava se proliferando em locais que não tinha sido plantado, enquanto, as plantas nativas encontram dificuldades para se recuperar, como pode ser visto, na margem do Riacho Cajueiro.

No Ponto 2, trecho onde já foi uma plantação de arroz, os estudantes ficaram assustados com a falta de vegetação e o solo totalmente seco, rachado (Figura 3). Sabendo que já faz alguns anos que essa área não era mais utilizada para o plantio de arroz, questionaram o motivo de a vegetação não voltar a crescer como em outras áreas que também tinha sido desmatada. Uma das hipóteses levantada, nesse momento, por alguns dos participantes foi que, provavelmente, o solo ficou muito desgastado, sem nutrientes para a vegetação se desenvolver novamente.

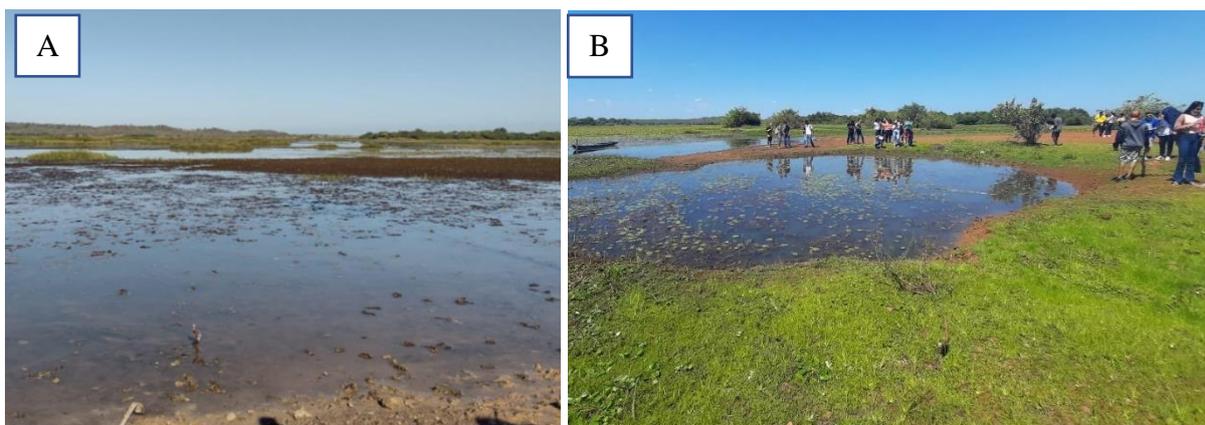
**Figura 3.** Ponto 2 – Áreas que já foram usadas para plantio de arroz.



**Fonte:** Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

No ponto 3, trecho mais próximo da área urbana, percebendo as condições atuais, os estudantes discutiam sobre o desmatamento da vegetação ciliar nas margens da lagoa, comparando com trechos mais preservados e comentavam que essa área poderia ter uma paisagem belíssima, E04: *“Imagina como esse lugar devia ser bonito, se não fosse tão desmatado?”*; E11: *“Mas do jeito que tá, não dá nem pra imaginar, muito triste!”*, pois o que viam eram áreas com muita lama (Figura 4 A e B).

**Figura 4.** Ponto 3 – Trechos próximos da área urbana (A e B).



**Fonte:** Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.991

No Ponto 4, o que chamou a atenção foi o local onde é feito a captação de água que abastece a cidade (Figura 5 A), uma área desmatada, com muita lama, grande quantidade de aguapés e outras plantas aquáticas que se proliferam nesses ambientes. Os estudantes coletaram um pouco de água, desse ponto, para observar a coloração (Figura 5 B), bem como, se apresentava algum odor e, ao comparar com a água coletada em um local mais preservado e distante da margem (Figura 6 A e B), destacaram que estava bem suja, com aspecto turvo, mas não perceberam diferença em relação ao cheiro.

**Figura 5.** Ponto 4 – Ponto de captação de água que abastece a cidade (A).

Água coletada no ponto 4 (B).



Fonte: Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

Neste momento foi sondado junto aos estudantes, a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos, bem como o risco para a saúde das pessoas que bebem da água ou que banham nesses locais. A maioria se sentia segura em relação a beber a água, pois diziam que ela chega em suas casas já tratada, mas ficavam assustados com a possível contaminação nos locais de banho. Muitos relataram o receio em tomar banho nesses locais. Também chegaram a mencionar que a possível contaminação da água ocorria, principalmente, por causa dos esgotos domésticos que são lançados na lagoa, além de serem levados pela água das chuvas.

**Figura 6.** Local onde foi coletada a água (A).

Água coletada em um local mais preservado e distante da margem (B).



Fonte: Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

No Ponto 5, última parada, local utilizado para o lazer, onde tem uma construção ampla (bar e área de eventos) é uma ilha na Lagoa, usada há muitos anos para o lazer, no entanto, atualmente essa área não está mais tão atraente como há anos. Além da falta de vegetação na margem, observou-se a proliferação de algumas espécies de plantas aquáticas, da família Nymphaeaceae, além de aguapés, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae), com apenas um pequeno trecho viável para o banho (Figura 7 A e B).

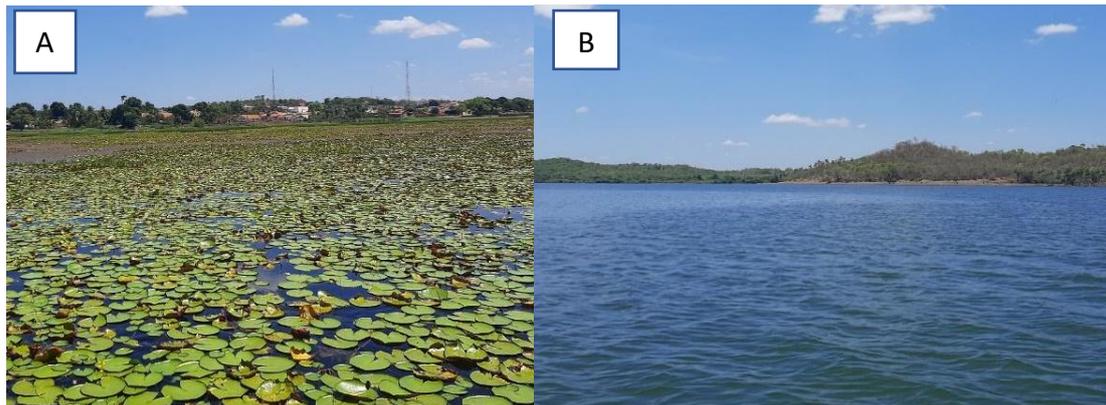
**Figura 7.** Ponto 5 – Local usado para banho (A). Trecho viável para banho (B).



Fonte: Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

Sobre essa proliferação de plantas aquáticas, principalmente na área que margeia a região urbana, a professora questionou os estudantes sobre o motivo de ter mais dessas plantas nessa região (Figura 8 A) do que na parte mais afastada da cidade (Figura 8 B).

**Figura 8.** Trecho próximo da cidade (A); Trecho afastado da cidade (B).



Fonte: Arquivo da pesquisa (novembro de 2021)

Observando atentamente, eles associaram à poluição, que seria bem mais concentrada nessa área, uma vez que, esgotos domésticos escoam para a lagoa. Relataram, ainda, que observam que houve um aumento considerável dessas plantas nos últimos anos e que talvez seria devido ao aumento da concentração da poluição. Outros destacaram que devido ao desmatamento das margens, o lixo que é jogado nas ruas da cidade é levado para dentro da lagoa quando chove ou até pelo vento, pois não há nenhuma barreira que possa impedir que esse lixo chegue na água. **E13:** “Quando olho a lagoa toda, dá pra ver que estas plantas se concentram mais próximo das margens que tá voltada pra cidade; mais distante quase não tem”. **E06:** “É por isso que acho que o problema é a concentração da poluição, longe da margem, o volume de água é maior do que aqui, aí talvez a poluição não chegue até lá”. **E19:** “Imagina aquele lixo todo que o povo joga na rua, ou até mesmo, em terrenos baldios, quando chove, desce tudo pra lagoa; se tivesse vegetação pelo menos barrava uma parte”.

Ainda sobre esta questão, a professora os questionou se essa proliferação de plantas aquáticas poderia trazer algum prejuízo para os outros seres vivos que habitam essas áreas e algumas respostas foram transcritas: **E15:** “Acho que vai prejudicar, porque a luz não entra na água, e aí as algas podem não fazer fotossíntese e morrer”. **E02:** “Se as algas morrerem, os animais que se alimentam delas também morrem, e assim vai prejudicando também outros animais”. **E08:** “Mas já ouvi falar que essas plantas tiram a poluição da água, então, tá fazendo bem”. **E21:** “Também acho que vai diminuir o oxigênio da água, prejudicando os peixes. Isso tem a ver com aquele negócio de eutrofização?”

A partir das falas dos estudantes, a professora pontuou que a proliferação excessiva acarreta um desequilíbrio no ambiente trazendo prejuízos para a manutenção do ecossistema. No entanto, foi ressaltado que as plantas aquáticas desempenham importante função na manutenção e equilíbrio dos ambientes aquáticos, na produção da biomassa, na ciclagem de nutrientes, também sendo uma ótima bioindicadora da qualidade da água, onde sua presença pode melhorar a qualidade das águas devido à sua capacidade de absorver cargas excessivas de nutrientes e outros elementos (POMPÊO, 2008). Alguns dos estudantes aproveitaram o momento e relataram, por exemplo, que seus avós contam que muitos tipos de peixes que existiam antes na lagoa, não são mais encontrados, que havia uma “fartura” de peixes diferentes, mas agora o que tem em grande quantidade é o tucunaré, que não é nativo da região. Esse fato também foi observado no trabalho de Carvalho (2021), quando destaca os depoimentos de pescadores artesanais que observam que espécies de peixes como a corvina, pirambeba, assim como, outras espécies “desapareceram” das águas da lagoa nas últimas décadas.

Ainda nessa ilha, no lado um pouco mais preservado, foi possível observar algumas das plantas nativas, que já são praticamente inexistentes em outros pontos da lagoa, por conta do desmatamento, conhecidas localmente como: criuli, remela-de-macaco, murici e maçã silvestre. No entanto, a maioria desconhecia essas plantas, demonstrando que têm pouco ou nenhum conhecimento sobre a biodiversidade do local, com destaque para a flora. Trata-se de um dado preocupante, pois a falta dessas informações pode diminuir ainda mais o desejo e empenho em propor meios de conservação dessas espécies (SILVA; CARDOSO, 2020). Esse fato decorre, provavelmente, da ausência de contextualização entre o que é ensinado em sala de aula e o cotidiano do estudante, uma vez que, não se costuma trabalhar com as espécies que formam a flora nativa, por exemplo (CARVALHO; MENDES, 2021). Para tentar minimizar esse problema, foi destacado que, essas plantas têm papel fundamental nesse ecossistema, sendo que o período de floração e, principalmente, da frutificação coincide com a época de cheia da lagoa, onde essas plantas ficam apenas com a copa fora da água e seus frutos servem de alimento para peixes e outros animais (CARVALHO, 2021).

Ainda no ponto 5, visualizaram a presença de manchas nos troncos de algumas árvores, e sem reconhecer, inicialmente, do que se tratava, imaginaram que poderia ser um tipo de mofo (fungos). Outros, mais curiosos, perguntaram à professora o que seriam aquelas manchas. Ao responder que se tratava de líquens, a professora perguntou que tipo de relação ecológica estava ocorrendo. Algumas respostas foram transcritas: **E18:** “Acho que é parasitismo”. **E23:** “Se for parasitismo, então a planta está doente, não é professora?” **E05:** “Acho que é mutualismo, lembro que a professora mostrou uma imagem parecida na aula”. **E11:** “Também lembro, e acho que são fungos com algas trocando benefícios”.

Ao perceber que os estudantes estavam conseguindo visualizar situações que se relacionavam com os conteúdos abordados em sala de aula, a professora pediu que eles exemplificassem outros tipos de relações ecológicas que podia ser observada naquele ambiente. Foram citadas a predação, sociedade de abelhas e de formigas, outras situações de mutualismo, como a polinização. Para Motokane (2015), o professor deve estimular o raciocínio dos estudantes, dando espaço para exporem suas dúvidas e o resultado das discussões entre os grupos, na tentativa de explicar determinado fenômeno, com isso, estabelece uma participação efetiva do estudante.

A partir de todos os relatos e indagações feitas durante o percurso, constatou-se que a saída da sala de aula para ambientes naturais traz uma visão diferente aos estudantes, observando de perto como as ações humanas afetam diretamente o meio ambiente. Sendo possível perceber a importância desse tipo de atividade a partir de suas falas: **E03**: “*Essa atividade foi útil para entendermos mais sobre a situação que a lagoa do Cajueiro está passando*”. **E09**: “*Foi uma bela iniciativa, pois podemos observar de perto a lagoa e os inúmeros prejuízos que ela vem sofrendo*”. **E27**: “*Foi uma ação de extrema importância, onde podemos conhecer os problemas da nossa lagoa, e para mudar nossa mentalidade para com os nossos atos*”. **E30**: “*Eu já sabia que a situação da lagoa estava ruim, mas não sabia que estava na situação que presenciei*”.

Ao percorrer todos os pontos, destacou-se o quão importante foi a realização das atividades de campo, uma vez que os estudantes passaram a conhecer melhor os locais visitados, levando-os a se preocuparem cada vez mais com a natureza, com sua preservação e compreenderem as dificuldades que os seres vivos enfrentam para se recuperar após a interferência humana (OLIVEIRA; CORREIA, 2013; PEREIRA *et al.* 2019). Passaram também a demonstrar maior interesse em desenvolver atitudes para preservação da natureza, quando se depararam com as situações reais (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Infere-se, então, que a partir do desenvolvimento dessas atividades pôde se perceber um efeito positivo no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que houve uma preocupação com a natureza e a necessidade de conservação (OLIVEIRA; CORREIA, 2015).

A partir da observação ao longo dos trechos percorridos, os estudantes puderam visualizar a degradação do ambiente, demonstrando preocupação com o estado atual do ecossistema. As aulas de campo constituem-se, assim, um recurso pedagógico de grande valor, sendo um diferencial, complementando as aulas teóricas tradicionais, aliando a teoria à prática, e, ainda, sensibilizando os estudantes da necessidade de preservação da natureza (MARTINS; CARVALHO, 2021). Carvalho e Mendes (2021) revelam que essas atividades são consideradas mais interessantes pelos estudantes, facilitando a aprendizagem, pois proporcionam um contato direto com o objeto de estudo – o meio ambiente. Reece *et al.* (2015), refletem que, “*somos mais propensos a proteger o que apreciamos e a apreciar o que compreendemos*”.

**DOI: 10.46667/renbio.v16i1.991**

Nas aulas que sucederam a visita à Lagoa do Cajueiro, foram realizados alguns momentos de discussão, de forma presencial, em sala de aula, sobre como os estudantes perceberam as condições atuais da Lagoa, o que poderiam ser as causas e consequências do que foi observado e quais medidas deveriam ser tomadas para melhorar essas condições. Com base nesses momentos, os cinco grupos produziram materiais, incluindo redações e poemas, para expor para a comunidade escolar. Durante a exposição dos materiais, os estudantes relatavam sua experiência em ver de perto como a lagoa está sendo afetada diretamente pelas ações humanas. Ao mesmo tempo, mostravam preocupação em divulgar aquela situação para conscientizar a população de que a lagoa é patrimônio de todos e que precisa de cuidados. A falta de iniciativa por parte do poder público em preservar esse ecossistema foi uma das preocupações citadas, mas, ao mesmo tempo, destacavam a importância da mobilização e conscientização de toda a população para essa iniciativa de preservação. Demonstraram compreender que todos são responsáveis pelo meio em que vivem. Essa preocupação pela preservação pode ser vista em trechos retirados dos textos produzidos pelos grupos (Tabela 4):

**Tabela 4.** Trechos dos textos produzidos pelos grupos.

GRUPOS	TRECHOS RETIRADOS DOS TEXTOS PRODUZIDOS		
<p><b>Grupo 1</b> (redação)</p>	<p><i>“Em primeiro lugar, a alienação da sociedade é um dos fatores que potencializa o impasse abordado” ... “No Artigo 225 da Constituição Federal de 1988 está previsto que, todos tem direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. E é possível constatar que a lagoa da nossa cidade está drasticamente desequilibrada por conta da ação humana. Fazendo uma visita pelos principais pontos é fácil perceber o desmatamento às margens da Lagoa do Cajueiro, causando inúmeros impactos para a fauna e a flora presente” ... “Entretanto, é nítido que o governo municipal não procura criar projetos para cuidar do bem mais precioso existente no município, que antes era uma das sete maravilhas piauiense” ... “Portanto, são fundamentais medidas para solucionar os impactos ambientais relacionados à Lagoa do Cajueiro. Para tanto, a população juntamente com o poder legislativo, responsável por criar e aprovar leis que beneficiam a sociedade, devem, através de projetos, garantir medidas para proteção da lagoa”.</i></p>		
<p><b>Grupo 3</b> (redação)</p>	<p><i>“A Lagoa do Cajueiro era uma área de rara beleza que atraía turistas levando para a região o desenvolvimento de atividades econômicas. No entanto, hoje o que se observa no local é o descarte inadequado de resíduos provenientes dos esgotos às margens da lagoa” ... “há problemas socioambientais decorrentes das inundações que ocorrem em construções feitas no leito da lagoa” ... “O descarte inadequado dos resíduos sólidos provoca impactos negativos sobre a qualidade da água, do solo” ... “o impacto da devastação leva a perda de biodiversidade nos ecossistemas, com destruição de inúmeras populações e ainda a ocupação do ambiente por espécies exóticas” ... “é preciso o reconhecimento da preservação do meio ambiente natural como fundamental para a sobrevivência das diversas formas de vida, garantindo o bem-estar de todos” ... “o governo deve promover projetos e campanhas de conscientização que vise informar a população sobre os impactos ambientais para que possam tomar providências e tentar fazer o reflorestamento das margens e evitar lixo ao seu redor”.</i></p>		
<p><b>Grupo 4</b> (poema)</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>“Por que chamar de meio ambiente? Talvez porque já destruíram a metade. O homem se faz de inocente E não quer enxergar a realidade.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Se você analisar O que a gente tá bebendo Vai ver que a nossa água A qualidade tá perdendo.”</i></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>“Somos todos responsáveis Pela preservação do meio ambiente. Vamos adotar medidas recicláveis E assim ser um cidadão consciente.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Olhe para a lagoa Onde um ponto turístico era pra ser Que por conta da sujeira Luta pra sobreviver.”</i></p> </td> </tr> </table>	<p><i>“Por que chamar de meio ambiente? Talvez porque já destruíram a metade. O homem se faz de inocente E não quer enxergar a realidade.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Se você analisar O que a gente tá bebendo Vai ver que a nossa água A qualidade tá perdendo.”</i></p>	<p><i>“Somos todos responsáveis Pela preservação do meio ambiente. Vamos adotar medidas recicláveis E assim ser um cidadão consciente.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Olhe para a lagoa Onde um ponto turístico era pra ser Que por conta da sujeira Luta pra sobreviver.”</i></p>
<p><i>“Por que chamar de meio ambiente? Talvez porque já destruíram a metade. O homem se faz de inocente E não quer enxergar a realidade.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Se você analisar O que a gente tá bebendo Vai ver que a nossa água A qualidade tá perdendo.”</i></p>	<p><i>“Somos todos responsáveis Pela preservação do meio ambiente. Vamos adotar medidas recicláveis E assim ser um cidadão consciente.”</i></p> <p style="text-align: center;">...</p> <p><i>“Olhe para a lagoa Onde um ponto turístico era pra ser Que por conta da sujeira Luta pra sobreviver.”</i></p>		

Fonte: Elaborada pela autora

A produção de textos foi uma atividade significativa, uma vez que, ao transcreverem seus pensamentos sobre o tema e, após compartilharem com os demais, gerou uma troca de ideias ampliando o conhecimento de todos (ALLEIN; SEREIA, 2019). Nesse sentido, o estudo da Ecologia permitiu que os estudantes percebessem que as atividades humanas trazem diversos impactos negativos no ambiente e que refletir sobre isso possibilita a cada um rever seus atos e ir ao encontro de um pensamento de preservação e conservação da natureza.

O equilíbrio ecológico depende da relação responsável dos seres humanos com o uso dos recursos naturais, sejam eles renováveis ou não, acreditando que o ser humano pode mudar a si mesmo e mudar sua relação com o meio (DICKMANN; CARNEIRO, 2012). Os autores também destacam que compreender-se pertencente à natureza permite entender o ser humano e os outros seres vivos como unidade interdependente e complexa, porém, reconhecer que fazemos parte da natureza não é suficiente; é preciso avançarmos na luta pela transformação e o melhor lugar para essa transformação começar a se concretizar é a escola.

#### 4 Considerações finais

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo promover o ensino de Ecologia por meio de uma proposta investigativa dos problemas ambientais da Lagoa do Cajueiro, buscando facilitar a aprendizagem desse tema. Foram realizadas atividades que exploraram tanto os conceitos gerais de Ecologia, quanto os impactos ambientais que afetam a Lagoa. A metodologia executada apresentou-se satisfatória, tendo em vista que, diante do que foi proposto e posterior análise dos dados obtidos, muitos questionamentos foram respondidos e os estudantes que participaram expressaram ter compreendido mais sobre o tema, além de relatarem a importância desse tipo de atividade por verem de perto os principais problemas que assolam esse ecossistema.

O trabalho foi desenvolvido durante o momento de pandemia da Covid-19, com isso, foram enfrentadas algumas dificuldades, tais como: número de participantes diferente do inicialmente proposto devido à necessidade de adotar medidas restritivas e evitar a aglomeração de pessoas, além do pouco tempo para o desenvolvimento das atividades, pois era necessário que fossem presenciais. Essas atividades ocorreram apenas quando houve flexibilização das restrições, no entanto, ainda era necessário cuidados.

Com a análise realizada dos resultados obtidos, percebeu-se que essa metodologia é viável como facilitadora do ensino de Ecologia. Assim, é interessante buscar mais estratégias de ensino que explorem os ambientes naturais como recurso didático no ensino desse tema, reforçando a valorização dos ecossistemas locais e do ambiente em que os estudantes estão inseridos. Os resultados apresentados, produto das observações e das manifestações dos participantes, possibilitaram constatar que as aulas de campo associadas às aulas expositivas dialogadas são importantes aliadas para facilitar e consolidar a aprendizagem. O presente trabalho pode ser considerado como uma contribuição didática para o ensino de Ecologia, pois

buscou responder problemáticas pertinentes à realidade dos impactos ambientais que a Lagoa vem sofrendo e estimular o surgimento de novas questões e caminhos investigativos que, como consequência, pode melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Destaca-se como foco principal, estratégias para o ensino de Ecologia; no entanto, as questões ambientais observadas devem estimular atitudes socioambientais sustentáveis, entendendo que é indispensável fornecer aos estudantes instrumentos que lhes permitam refletir a respeito do mundo em que vivem, para que compreendam a sua dependência em relação ao meio ambiente e construam uma visão menos fragmentada em relação aos problemas ambientais atuais, gerando valores e atitudes em favor da vida.

## Referências

ALLEIN, C. M.; SEREIA, D. A. O. Metodologias de ensino para a disciplina de Ecologia: revisão bibliográfica. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 38, p. 123-140, set/dez, 2019.

ARAÚJO, J. M. *et al.* Educação Ambiental: a importância das aulas de campo em ambientes naturais para a disciplina de Biologia no Ensino Médio da escola Joaquim Parente na cidade de Bom Jesus-PI. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 25-36, ago. 2015.

BARBOSA, G. S.; RAMOS, M. A. Conhecimento ecológico local e percepção ambiental de estudantes sobre o bioma Caatinga e sua relação com o conhecimento científico. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, 2020.

BARROS, A. T. C.; ARAÚJO, J. N. Aulas de campo como metodologia para o ensino de Ecologia no Ensino Médio. **Revista ARETÉ**, Manaus, v. 9, n. 20, p. 80-88, 2016.

CARVALHO, G. L. **Lagoa do Cajueiro**: uso e ocupação inadequada de sua margem no município de Joaquim Pires - PI. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Universidade Federal do Piauí, Luzilândia, 2021.

CARVALHO, P. S.; MENDES, M. R. A. Estratégias didáticas para o ensino médio com o uso da flora nativa do município de Esperantina-PI. **Research, Society and Development**, v. 10, n.6, 2021.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S. M. M. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 87-102, jan./abr., 2012.

FEIJÓ, N.; DELIZOICOV, N. C. Professores da educação básica: conhecimento prévio e problematização. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 10, n.19, p. 597-610, jul./dez. 2016.

- IACHEL, G. O. conhecimento prévio de alunos do ensino médio sobre as estrelas. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.12, p. 7-29, 2011.
- JÚNIOR, J. M. S.; COELHO, G, R. O ensino por investigação como abordagem para o estudo do efeito fotoelétrico com estudantes do Ensino Médio de um Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1. P. 51-78, abr. 2020.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2002.
- MACIEL, E. A.; TEICHMANN, K. R. R.; GÜLLICH, R. I. C. A Educação Ambiental e suas concepções no ensino de ecologia. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**. V. 4, ed. especial, artigo n. 958, nov. 2018.
- MARTINS, J. H. B.; CARVALHO, D. A. F. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de Biologia: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 957-975, jan/mai, 2021.
- MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres – alguns casos brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 1, São Paulo, 2009.
- MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015.
- OLIVEIRA, A. P. L. *et al.* Avaliação do conhecimento dos alunos de uma escola pública sobre o Ecossistema Manguezal no Litoral Norte do Município de Maceió – Alagoas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DO AMBIENTE, 3., 2012. **Anais eletrônicos**, Niterói, UFF, 2012.
- OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M, D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em Alagoas. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, jun. 2013.
- OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M, D. Ensino e aprendizagem através do registro das aulas de campo utilizando diários de bordo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, 2015.
- PEREIRA, E. C. T. *et al.* A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Revista Retratos da Escola, Brasília**, v. 13, n. 26, p. 541-553, mai/ago, 2019.
- PERTICARRARI, A. *et al.* O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre Ecologia a estudantes da Educação Básica. **Ciência & Educação**, v.16, n. 2, p. 369-386, 2010.

POMPÊO, M. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 3, 2008.

RECH, L. R. F.; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por investigação na aprendizagem de ecologia. **Revista de Educación en Biología**, v. 19, n. 2, 2016.

REECE, J.B *et al.* **Biologia de Campbell**; Tradução: VILLELA, A. D et al. 10ed. Porto Alegre; Artmed, 2015.

SABINO, C. V. S. *et al.* O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 52-57, set/dez. 2009.

SANTOS, A. I.; CALAFATE, L. Espécies invasoras. **Revista de Ciência Elementar**, v. 6, n. 1, 2018.

SENICIATO, T. CAVASSAN, O. O ensino de Ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009.

SILVA, J. F; ALMEIDA, A. O. Educação ambiental em práticas docentes. *In: Políticas públicas na educação brasileira: educação ambiental*. Ponta Grossa: Atena, 2018. v. 2, p. 37-49. E-book.

SILVA JUNIOR, O. R. *et al.* **Aprendendo Educação Ambiental: A escola como uma ferramenta de mudança social**. *In: Maurício Amormino Júnior (Org.). Políticas Públicas na Educação Brasileira: Educação Ambiental*. 1ed. Ponta Grossa; Atena Editora, 2018, v. 2, p. 5-13. E-book.

SILVA, R. N. S; CARDOSO, R. S. Educação do campo e as limitações no ensino de Ecologia: análise de duas escolas no município de Batalha (PI). **Cadernos Cajuína**, v.5, n. 3, set. 2020

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-144, 2015.

Recebido em março de 2023.

Aprovado em junho de 2023.

Revisão gramatical realizada por: Francisca das Dores Soares Ramos

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