

Elaboração e aplicação de uma sequência de ensino investigativa sobre ecossistemas marajoaras

RESUMO

Tayllen Silva Barbosa

tayllenbarbosa23@gmail.com

orcid.org/0000-0001-6341-6116

Universidade do Estado do Pará
(UEPA), Belém, Pará, Brasil

Diego Ramon Silva Machado

diego.machado@uepa.br

orcid.org/0000-0001-6381-4456

Universidade do Estado do Pará
(UEPA), Belém, Pará, Brasil

Este artigo apresenta o desenvolvimento, a aplicação e a validação de um Produto Educacional intitulado “A Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre Diversidade de Ecossistemas Marajoaras”, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGECA/UEPA). Esta pesquisa qualitativa é um estudo de caso educacional realizado na Escola Municipal Professora Oscarina Santos, em Salvaterra (PA), com uma turma de 28 estudantes do 7º ano do ensino fundamental. O estudo teve como objetivo promover a Alfabetização Científica dos estudantes, utilizando a metodologia do Ensino de Ciências por Investigação, em articulação com a Educação Ambiental e o contexto sociocultural marajoara. Nesse contexto, o estudo propõe integrar o ensino por investigação à realidade amazônica por meio da Reserva Ecológica Mata do Bacurizal e Lago do Caraparú, contextualizando os conteúdos científicos com base nas experiências dos alunos. O processo metodológico incluiu quatro etapas: (1) identificação do campo de pesquisa; (2) desenvolvimento da sequência de ensino investigativa; (3) aplicação, avaliação e validação da proposta; e (4) análise dos resultados. As atividades envolveram levantamento de conhecimentos prévios, entrevistas, trilha interpretativa, leitura, produção de textos e construção de dioramas, permitindo aos estudantes compreender ativamente e de forma participativa os ecossistemas amazônicos. Os resultados mostraram que os estudantes desenvolveram uma variedade de percepções sobre o meio ambiente, classificadas em três categorias: visão romântica, visão sustentável e visão pessimista. Foi observado progresso significativo nos Indicadores de Alfabetização Científica.

PALAVRAS-CHAVE: contexto ambiental; avaliação da aprendizagem; processo de ensino-aprendizagem; meios de ensino; educandos.

Development and implementation of an investigative teaching sequence on Marajó ecosystems

ABSTRACT

This article presents the development, application, and validation of an Educational Product titled "A Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre Diversidade de Ecossistemas Marajoaras" (Does the Bacurizal Forest has only bacuri? Investigative Teaching Sequence on the Diversity of Marajoara Ecosystems), developed on the Postgraduate Program in Science Education in the Amazon (PPGEECA/UEPA). This qualitative research is an educational case study conducted at the Professora Oscarina Santos Municipal School, in Salvaterra (PA), with a class of 28 students from the 7th grade of elementary school. The study intended to promote the students' Scientific Literacy using the Inquiry-based Science Education methodology, combined with Environmental Education and the Marajoara sociocultural context. In this context, the study proposes integrating Inquiry-based teaching with the Amazon reality through the Ecological Reserve Mata do Bacurizal and Lago do Caraparú, contextualizing scientific content based on students' experiences. The methodological process included four stages: (1) identification of the research field; (2) development of the Inquiry-based Teaching sequence; (3) application, evaluation, and validation of the proposal; and (4) analysis of the results. The activities included a survey of prior knowledge, interviews, an interpretive trail, reading, text production, and diorama construction, allowing students to actively and participatively understand Amazon ecosystems. The results showed that students developed a variety of perceptions of the environment, classified into three categories: romantic view, sustainable view, and pessimistic view, content analysis. Significant progress was observed in Scientific Literacy Indicators.

KEYWORDS: environmental context; learning assessment; teaching and learning process; teaching resources; students.

INTRODUÇÃO

A escola é o espaço que representa a educação formal, cuja função é oferecer um ensino de qualidade que seja atrativo, significativo e contextualizado para os alunos. Segundo Gohn (2006) a educação formal atende a uma demanda de conteúdos estabelecidos por normativas, sendo desenvolvida no ambiente escolar, onde o professor desempenha o papel fundamental de ensinar esses conteúdos e promover um aprendizado efetivo.

Contudo, Freire et al. (2010) destacam que o ensino de qualidade só é possível com a união, compromisso e planejamento estabelecidos no cotidiano escolar, aliados ao amparo de políticas públicas educacionais que valorizem os profissionais da educação por meio de formação continuada. Essa valorização possibilita que os educadores desenvolvam seu trabalho com eficiência, resultando no ensino que atenda às necessidades dos alunos.

Nessa conjuntura, a formação continuada é necessária para que os professores possam superar as dificuldades, como o domínio de conteúdos, a fragmentação do conhecimento e as deficiências oriundas da formação inicial, além de favorecer a atualização pedagógica (Cunha & Krasilchik, 2000). Weffort (1992) reforça a importância dessa reflexão para a construção do conhecimento:

Aprendemos porque simbolizamos, experienciamos, pesquisamos, nos envolvemos como nosso fazer e o do outro, seja criança ou artista. Aprendizagem do fazer, do ler, do pensar, do expressar e comunicar ideias e sentimentos. Nova alfabetização com outros códigos, instrumentalizando o sujeito-autor” (Weffort, 1992, p. 7)

Em busca de aperfeiçoar suas práticas em sala de aula, os professores têm optado cada vez mais pelos Mestrados Profissionais, os quais incentivam a reflexão da prática docente e promovem a elaboração de Produtos Educacionais (PEs).

Embora representem um elo entre o que é produzido na academia e a prática pedagógica, Rezende e Osterman (2015) afirmam que os mestrados profissionais não resolvem, por si só, as problemáticas da educação. Entretanto, os PEs constituem meios de organizações metodológicas que podem enriquecer as práticas pedagógicas (Rosa & Freitas, 2023).

Associadas a abordagens de ensino inovadoras, essas estratégias de ensino podem favorecer relações mais dialógicas em sala de aula, conferindo protagonismo aos participantes das pesquisas, os quais podem experimentar e avaliar os PEs direta ou indiretamente.

No contexto dessas discussões, a partir da segunda metade do século XX, emergiu uma nova abordagem didática denominada Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), a qual apoia os processos investigativos e reflexivos em sala de aula (Sasseron, 2018). O EnCI é uma metodologia ativa em que o aluno, partindo de um tema relacionado à sua realidade, busca resolver um problema de forma autônoma, sob supervisão do professor (Carvalho, 2013). Essa abordagem não apenas torna o ambiente escolar prazeroso e significativo, como também estimula a formação de cidadãos críticos e participativos.

Nesse cenário, a elaboração de PEs fortalece a formação continuada dos professores e amplia as possibilidades de aprendizagem coerentes com a realidade escolar.

O EnCI, outrossim, está contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ainda que de forma indireta, em algumas de suas competências gerais, como a competência 2, como se vê:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BNCC, 2018, p. 18).

Na interface entre o EnCI e os PEs, destacam-se as Sequências de Ensino Investigativas (SEI) como uma estratégia que pode promover uma aprendizagem ativa, reflexiva e contextualizada, possibilitando que o aluno analise criticamente e aplique os conhecimentos científicos em situações do cotidiano. Sasseron (2018) afirma que essas sequências consistem em aulas planejadas de forma encadeada, com o objetivo de abordar um tema a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, oportunizando momentos de reflexão, discussão e aplicação prática.

A propósito, ao considerar o contexto educacional de uma escola localizada no município de Salvaterra (PA), inserida no Arquipélago do Marajó e próxima à Reserva Ecológica Mata do Bacurizal e Lago do Caraparú (RESEC- PA), torna-se essencial relacionar esses aspectos ao cotidiano escolar. Esses elementos são cruciais para integrar a abordagem da Educação por Investigação (EnCI) e a Educação Ambiental, articulando-as com as especificidades locais e as potencialidades pedagógicas da região para a elaboração do Produto Educacional.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo elucidar o processo de elaboração, aplicação, avaliação e validação de uma SEI como produto educacional “A Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre Diversidade de Ecossistemas Marajoaras”.

Ao desenvolver um produto educacional, o professor estreita a relação entre a teoria e a prática, promovendo uma abordagem reflexiva e crítica (Silva & Castilho, 2022). O produto educacional, além de ser adaptável à realidade docente, pode sofrer revisões, ser atrelado a outro produto educacional, ser reutilizado conforme a necessidade, possibilitando a criação de novos PEs (Rizzatti et al., 2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Produto Educacional (PE) em questão é resultado da dissertação de mestrado intitulada “Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre Diversidade de Ecossistemas Marajoaras”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará (UEPA), o qual está em processo de finalização editorial. A aplicação da pesquisa ocorreu entre outubro de 2022 e março de 2023, durante o processo investigativo.

A pesquisa possui abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, que busca compreender o todo a partir de uma parte da realidade, envolvendo a análise detalhada de um caso específico— seja uma pessoa, um grupo de pessoas, uma empresa, uma organização, um evento ou um fenômeno, por exemplo. Conforme Lüdke e André (1986) o estudo de caso é uma abordagem qualitativa que visa compreender um fenômeno com profundidade, explorando todos os aspectos relevantes do caso. Peres e Santos (2005) destacam que essa abordagem qualitativa considera até as informações mínimas sobre o caso, possibilitando uma compreensão aprofundada e o surgimento de novas descobertas.

O caso selecionado consiste na aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) em uma escola, local onde a professora-pesquisadora leciona há mais de sete anos. A escolha justifica-se pelo conhecimento da dinâmica e a estrutura da instituição, favoráveis ao desenvolvimento das sequências. Além disso, a escola está localizada próximo à RESEC Mata do Bacurizal e do Lago Caraparú, cuja seleção se deve à diversidade de ecossistemas e à importância socioeconômica da região, marcada pela coleta do bacuri (*Platonia insignis*) e do caranguejo (*Ucides cordatus*) como fontes de renda para diversas famílias de Salvaterra, bem como pela rica biodiversidade local. Por estar desenhado para melhorar a compreensão da ação educativa, esta pesquisa configura-se como um estudo de caso educativo, segundo Moreira (2011).

Reiterando informações já dadas, o local de pesquisa e aplicação da SEI foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oscarina Santos, situada município de Salvaterra (PA). Participaram 28 estudantes de uma turma do 7º ano, com idades entre 11 e 14 anos. Ao longo das etapas de aplicação, a participação variou em decorrência de fatores pessoais e contextuais relacionados à realidade escolar.

Ressalta-se mais uma vez que o processo de produção do PE seguiu a proposta de Rizatti et al. (2020), contemplando as etapas de aplicação, avaliação, validação, consideradas instâncias mínimas recomendadas para sua execução. A análise à luz do referencial teórico seguiu os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e Alfabetização Científica (AC) (Sasseron & Carvalho, 2008). Assim, compreendendo o PE como um produto educacional estruturado em etapas que garantem a compreensão do contexto e a aplicação de metodologias adequadas para promover a aprendizagem, foram definidas as seguintes fases metodológicas: (1) o reconhecimento do campo de pesquisa e (2) a elaboração da SEI, (3) aplicação, validação e avaliação da SEI e; (4) análise dos resultados da aplicação da SEI.

O RECONHECIMENTO DO CAMPO DE PESQUISA

Neste primeiro momento, realizou-se o reconhecimento do campo de pesquisa na escola, iniciando-se com o contato junto à equipe gestora para apresentação da proposta de Sequência de Ensino Investigativa (SEI), destacando as potencialidades pedagógicas. Em seguida, efetuou-se a leitura do Projeto Político Pedagógico (PPP), com o objetivo de compreender a filosofia e as diretrizes educacionais da instituição. Posteriormente, observaram-se as aulas da turma participante para identificar o contexto em que a SEI seria aplicada.

Após o momento inicial, a professora-pesquisadora realizou uma entrevista com uma antiga moradora do município de Salvaterra, com o intuito de resgatar memórias e saberes locais sobre a RESEC Mata do Bacurizal e do Lago Caraparú. Essa ação visou valorizar o conhecimento tradicional, elemento essencial para a contextualização da proposta. Esse alinhamento metodológico é coerente com a proposta de Educação por Investigação (EnCI), pois reconhece a diversidade dos ecossistemas amazônicos não apenas como objeto de estudo, mas como parte integrante da vivência e da percepção da comunidade local.

Assim, essa etapa inicial fortalece a conexão entre os objetivos do estudo e o desenvolvimento de uma SEI contextualizada, capaz de dialogar com as realidades dos estudantes e fomentar um aprendizado significativo, conforme preconizado por Gil (2002).

ELABORAÇÃO DA SEI

A proposta de Sequência de Ensino Investigativa (SEI) voltada para ecossistemas marajoaras foi elaborada a partir de pressupostos teóricos e metodológicos do ensino por investigação, com o objetivo de estabelecer processos de ensino que possibilitassem aos alunos explorar o tema, formular questionamentos, bem como construir os conhecimentos biológicos, físico-químicos e socioculturais sobre o ambiente. A estrutura da proposta baseou-se a partir da observação participante, definindo o tema sobre diversidade de ecossistemas, os objetivos da aprendizagem, a pergunta-problema e as atividades investigativas (Carvalho, 2013).

Em termos metodológicos e estruturais, a SEI deve proporcionar um ambiente em que os alunos expressem suas ideias e possam discuti-las de forma dialógica, com os colegas e o(s) professor(es), estabelecendo relações entre os seus níveis de conhecimento atual e o conhecimento potencial desenvolvido por meio da aplicação da estratégia. Nesse sentido, Carvalho (2013) destaca as seguintes etapas na construção da SEI: (1) levantamento de um problema, (2) realização de atividades em grupo, (3) busca de soluções para o problema, (4) sistematização dos conhecimentos e (5) atividades avaliativas.

É importante destacar que as sequências investigativas não possuem um número exato de aulas, pois isso depende do tema, da turma e da quantidade de alunos (Carvalho, 2013). No caso desta proposta, a SEI ficou estabelecida nas seguintes etapas planejadas e aplicadas: (1) Sondagem dos conhecimentos prévios (desenhos da RESEC); (2) Levantamento da memória da Mata do Bacurizal; (3) Proposição do problema pela professora pesquisadora; (4) Aula de campo na trilha interpretativa na Mata do Bacurizal; (5) Sistematização dos conhecimentos individuais; (6) Sistematização dos conhecimentos em grupos; (7) Avaliação - produção e apresentação de Dioramas sobre a Mata do Bacurizal.

Considerando o tempo, as etapas, as atividades propostas para cada momento, bem como os objetivos de aprendizagem para período, propôs o seguinte quadro síntese da SEI (Tabela 1):

Tabela 1

Síntese da SEI com todas as etapas, atividades e objetivos das atividades.

	ETAPA DA SEI	ATIVIDADE PROPOSTA	OBJETIVO
2 aulas 1h:30min	(1) Sondagem dos conhecimentos prévios (desenhos)	Exposição do vídeo da entrevista com a ex-coleitora de bacuri para introdução do tema. Elaboração de desenhos pelos alunos de como imaginam a Mata do Bacurizal.	Verificar o conhecimento dos alunos sobre a RESEC Mata do Bacurizal. Realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da Mata do Bacurizal.
2 aulas 1h:30min.	(2) Levantamento da memória da Mata do Bacurizal.	Aplicação do questionário semiestruturado para coleta de dados e memórias a respeito da coleta de bacuri com familiares ou pessoas conhecidas.	Realizar o levantamento da memória da temática Mata do Bacurizal com os alunos.
1 aula 45min.	(3) Proposição do problema pela professora pesquisadora	-Proposição do problema: A Mata do Bacurizal só tem bacuri? - Orientação sobre a visita à trilha interpretativa na RESEC - Socialização sobre os questionários semiestruturados.	- Promover a interação dos alunos por meio da troca de ideias a partir das entrevistas sobre a mata do Bacurizal. - Melhorar a forma de argumentar e socializar os conhecimentos e impressões por meio da linguagem científica.
3 aulas 2h:15min	(4) Aula de campo na trilha interpretativa na Mata do Bacurizal	Visita à Mata do Bacurizal - Os alunos foram novamente orientados sobre os cuidados durante a visita à Mata do Bacurizal. - Depois realizaram as observações, anotações, interações e desenhos do que foi visualizado. - A professora fez a explanação de uma aula conceitual e dialogada em alguns pontos selecionados na Mata do Bacurizal. Juntamente com a leitura para discussão acerca da Educa-	Obter conhecimento associando a realidade da Mata do Bacurizal com a habilidade (EF07CI07) da BNCC para a SEI. Compreender por meio da criticidade a importância da educação ambiental, das práticas de preservação e conservação para os ecossistemas. Promover a prática do método científico da observação, análise, comparação e experimentação acerca da Mata do Bacurizal. - Caracterizar a Mata do Bacurizal; - Compreender os conceitos científicos de forma ilustrada na Mata do Bacurizal. - Associar a prática social e ética com problemas ambientais

	ETAPA DA SEI	ATIVIDADE PROPOSTA	OBJETIVO
		ção Ambiental e o ecossistema.	presentes na RESEC.
2 aulas 1h:30mi	(5) Sistematização dos conhecimentos individuais	Leitura da apostila Leitura do material de apoio. Elaboração de texto para sintetizar o conhecimento a partir da SEI.	Verificar como eles chegaram aos conhecimentos e conclusões a partir das etapas da SEI.
2 aulas 1h:30min	(6) Sistematização dos conhecimentos em grupos	Comparação dos conhecimentos a partir da trilha interpretativa na Mata do Bacurizal.	Produzir um quadro comparativo sobre as diferenças nos ecossistemas visualizados durante a trilha interpretativa e leitura da apostila.
3 aulas 2h:15min	(7) Avaliação - Produção e apresentação de Dioramas sobre a Mata do Bacurizal	Construção dos dioramas para exposição dos grupos em sala de aula	Avaliar se os alunos entenderam os conceitos abordados e como eles funcionam a partir da construção e explicação dos dioramas

Fonte: Autoria própria (2024).

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEI

A aplicação e avaliação da SEI ocorreram na Escola Professora Oscarina Santos, com alunos do 7º ano do ensino fundamental, no turno da manhã. As atividades investigativas foram desenvolvidas em sala de aula e em uma trilha interpretativa na RESEC Mata do Bacurizal e Lago do Caraparú.

Durante a aplicação da SEI, os alunos participaram de diversas atividades como elaboração de desenhos e textos, participação na trilha interpretativa e construção de dioramas. Para a avaliação da SEI, optou-se por verificar a partir de dados qualitativos, baseados nas observações realizadas durante a aplicação, na análise dos materiais produzidos durante o processo e o retorno dado pelos alunos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA SEI

A análise qualitativa dos dados da pesquisa foi realizada a partir da observação participante, envolvendo a interpretação dos desenhos sobre a RESEC, dos cadernos de campo, dos textos produzidos pelos alunos e dos dioramas elaborados.

Para a análise dos desenhos, utilizou-se a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), por se tratar de uma metodologia que permite examinar dados comunicativo como textos — como textos, imagens e outros registros — a fim de identificar dados que vão além de uma leitura comum. Por meio da AC é possível identificar padrões, categorias e significados. No presente estudo, a AC foi

empregada para explorar os conceitos e percepções ambientais expressos nos desenhos dos alunos.

Os desenhos, conforme destaca Santos et al. (2017), mostram simbolicamente mensagens sobre as percepções e os conhecimentos que os estudantes têm acerca do meio ambiente. Assim, sua análise oferece uma via interpretativa para compreender como esses sujeitos percebem a RESEC Mata do Bacurizal e Lago Caraparú.

Os dados coletados chegaram em estado bruto, com conteúdos explícitos. Para revelar seus significados implícitos e contextuais, foi necessário analisá-los de forma sistemática e objetiva (Cardoso et al., 2021).

A elaboração dos desenhos pelos alunos foi a maneira implícita de demonstrar as percepções que possuem acerca da RESEC. Durante a criação das categorias para análise, levou-se em consideração o domínio da natureza e o grau de intervenção humana sobre o espaço representado. Dessa forma, definiram-se as seguintes categorias de percepções: visão romântica, visão sustentável e visão pessimista.

Para a análise dos cadernos de campo, texto de sistematização e dioramas, adotaram-se os Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) propostos por Sasseron e Carvalho (2008), distribuídos conforme a tabela 2 a seguir:

Tabela 2

Indicadores de alfabetização científica

	Indicador	Descrição
PRIMEIRO	Seriação de informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para ação investigativa.
	Organização de informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado.
	Classificação de informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos.
SEGUNDO	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas.
	Raciocínio proporcional	Assim como o raciocínio lógico é o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento.
TERCEIRO	Levamento de hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.
	Teste de hipóteses	Aponta instantes em que as suposições anteriormente levantadas.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
	Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: Sasseron, Carvalho (2008)

ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho respeitou todos os critérios éticos e de segurança estabelecidos para pesquisas com seres humanos. Os participantes receberam as informações sobre o desenvolvimento da pesquisa, estando cientes e de acordo com a sua pesquisa por meio da assinatura do Termo de Compromisso para a Utilização e Manuseio de Dados e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. Todos os participantes receberam uma cópia dos termos assinados antes de iniciar a pesquisa.

Foi assegurado aos participantes o sigilo de suas identidades e preservação da privacidade. Também lhes foi garantido o direito recusar-se ou desistir da participação em qualquer etapa do estudo, sem prejuízos, bem como o acesso às informações relacionadas à pesquisa. Em caso de dúvidas, os participantes puderam entrar em contato diretamente com os pesquisadores responsáveis.

Os alunos participantes da SEI foram identificados por nomes fictícios, inspirados em cidades marajoaras e comunidades do município de Salvaterra, de forma a fortalecer o vínculo temático com o contexto da pesquisa. Monteiro et al. (2019) destacam que construir o nome fictício não reduz a importância dos participantes, mas constitui uma estratégia ética e simbólica, que protege a identidade de todos os envolvidos e reforça o caráter representativo do estudo.

O acesso aos resultados e dados coletados foi disponibilizado aos participantes, possibilitando que revisassem suas falas, posicionamentos e experiências relatadas, com a liberdade de solicitar alterações ou exclusões, caso assim desejassem, por qualquer motivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SEI foi composta por sete etapas, elaboradas com base em Carvalho (2013) totalizando 15 aulas de 45 minutos cada, distribuídas em cinco encontros realizados durante as aulas de Ciências. Foram utilizadas atividades investigativas, entrevistas, aplicação de questionário semiestruturado, desenhos, leitura e relatos, além de trabalhos individuais e em grupo. O tema central, “diversidade de ecossistemas”, foi escolhido por estar contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e demandar discussões sob o viés da Educação Ambiental (EA).

A partir da primeira etapa da SEI foi verificada, a partir de indagações feitas pela professora aos alunos, que estes possuíam a percepção de que a RESEC Mata do Bacurizal e Lago do Caraparú tinha apenas a importância econômica. No entanto, foi necessário resgatar a compreensão sobre a relevância natural, social, histórica e que a mesma possui. De acordo com Souza e Lucena (2022), a percepção depende de como o indivíduo interpreta e atribui significado ao ambiente em que está inserido, podendo ser positiva ou negativa, e tende a modificar-se conforme novos conhecimentos são adquiridos.

A partir da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), aplicada aos desenhos elaborados durante o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, emergiram três categorias de percepção ambiental: visão romântica, visão sustentável e visão pessimista. Foram analisados 27 desenhos, produzidos em sala de aula, e organizados de acordo com as categorias sobre a sua percep-

ção ambiental referente à Mata do Bacurizal. Constatou-se que vinte e três produções expressava a visão romântica da RESEC, enquanto, três desenhos apresentaram a percepção sustentável e um desenho com a percepção pessimista.

Segundo Zanini et al. (2021), a percepção individual pessimista está relacionada à maneira como indivíduo capta, interpreta, seleciona e organiza as informações recebidas pelos sentidos. É por meio da percepção que atribuímos sentido ao ambiente ao nosso redor, sendo os estudos sobre percepção ambiental essenciais para entender a relação entre as pessoas e a natureza, possibilitando reflexões críticas sobre as questões ambientais.

A partir das categorias criadas, verificou-se que a visão romântica foi a mais recorrente, na qual a presença da natureza física prevalece. Essa categoria também prevaleceu nos trabalhos de Santos et al. (2017), Layrargues e Lima (2014), Malafaia e Rodrigues (2009). A presença da natureza romântica na maior parte dos desenhos pode ser explicada pelo contato com ambiente natural da região.

A percepção sustentável foi a segunda percepção mais identificada, caracterizando ambientes preservados e equilibrados, proporcionando a possibilidade da coexistência harmônica entre o homem e o meio ambiente. Segundo Meridieu (2017) os desenhos mostram o subconsciente do indivíduo, refletindo suas percepções e sentimentos em relação ao meio (Figura 1).

Figura 1

Imagem 1 produção de desenhos pelos estudantes participantes da pesquisa, sobre suas percepções acerca da RESEC. Imagem 2 percepção romântica da natureza. Imagem 3 percepção sustentável. Imagem 4 percepção pessimista



Fonte: Participantes da pesquisa (2024).

De acordo com Reigada e Tozoni-Reis (2004), é fundamental que a Educação Ambiental (EA) amplie, em sala de aula, a visão crítica dos alunos sobre o meio ambiente, evidenciando que o ser humano faz parte do espaço natural, desempenhando atividades que modificam a natureza. Assim, os alunos devem compreen-

der que a degradação ambiental decorre principalmente da ação humana e que esse processo não é exclusivamente natural.

Durante a trilha interpretativa, foram realizadas as observações, diálogos e anotações nos cadernos de campo, posteriormente analisadas a partir dos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) propostos por Sasseron e Carvalho (2008). A partir dessas anotações, constatou-se que os alunos atingiram o primeiro e o segundo eixos da alfabetização científica.

O primeiro eixo refere-se à compreensão de conceitos e termos básicos; o segundo, à reflexão ética e política, com os alunos reconhecendo-se como participantes do processo científico. O terceiro eixo, referente à relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, não foi observado nas produções analisadas.

A seguir, apresentam-se as anotações do aluno “Chaves”, utilizadas para exemplificar a análise dos registros à luz dos IAC:

- 1- O caminho no começo é bem aberto.
- 2- Um lugar bem silencioso.
- 3- Bastante mosquito
- 4- Muitas árvores caídas.
- 5- Dois bacurizeiros centenários aproximadamente de 10 a 15 m de altura
- 6- Tinha muita palha
- 7- Uma grande clareira
- 8- As árvores transpiram e se hidratam
- 9- Duas bacurizeiras tortas e cheias de galhos
- 10- O solo que é bem mole, úmido, o cheiro é bem forte de frutas estragando como galhos podres etc.
- 11- Raiz pneumatófora.

A análise do caderno do aluno Chaves evidencia a presença de vários Indicadores de Alfabetização Científica (IAC). Inicialmente, observa-se a Seriação de Informações (SI), quando o estudante descreve características específicas da trilha — como a abertura do caminho, a presença de mosquitos, árvores altas, clareiras e aspectos do solo do mangue.

Também é possível identificar a Organização de Informações (OI), visto que as observações estão numeradas e descritas de maneira sequencial, demonstrando uma lógica na apresentação dos dados. Embora menos evidente, percebe-se a Classificação de Informações (CI), pois o aluno diferencia elementos da vegetação, do solo e dos odores do ambiente, não se restringindo a uma única categoria de descrição.

O Raciocínio Lógico (RL) também está presente, uma vez que o aluno mantém coerência na descrição das características ambientais, relacionando suas observações ao longo da trilha. No entanto, o Levantamento de Hipóteses (LH)

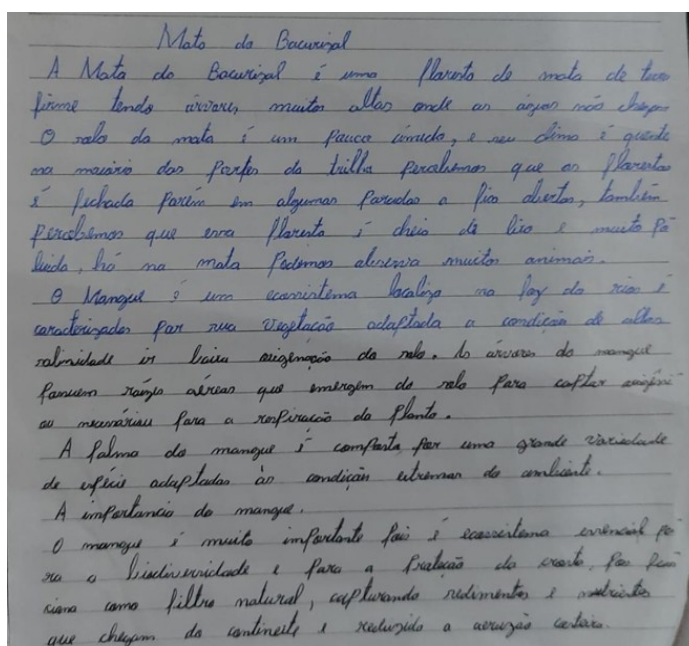
não foi identificado, apesar de o estudante demonstrar inferências implícitas sobre possíveis causas das características observadas — como a presença de mosquitos, a altura das árvores e o cheiro forte típico do manguezal.

Conforme Sasseron e Carvalho (2008), o primeiro eixo da Alfabetização Científica corresponde aos conhecimentos básicos que podem ser aplicados ao cotidiano do aluno. O segundo eixo envolve a compreensão dos métodos, procedimentos e análises próprios da ciência, incluindo a dimensão ética e o reconhecimento de que o conhecimento científico é influenciado por decisões políticas e sociais.

A análise dos textos e registros elaborados nas demais etapas da SEI e nos materiais complementares demonstra, conforme Carvalho (2013), que os momentos de interação em grupo — permeados por diálogo e troca de ideias — são essenciais para a construção coletiva do conhecimento. Por outro lado, a escrita individual se revela uma importante estratégia de consolidação e expressão do aprendizado. Essa dinâmica pode ser observada nos trechos selecionados da amostra estratificada representada a seguir (Figura 2).

Figura 2

Sistematização do aluno Jubim.



Fonte: Jubim (2024).

A Mata do Bacurizal é uma floresta de mata de terra firme, tendo árvores muito altas onde as águas não chegam. O solo da mata é um pouco úmido e o seu clima é quente e a maior parte da trilha percebemos que a floresta é fechada, porém algumas paradas ficam abertas. Os problemas são que essa floresta é cheia de lixo e muito poluída. Na mata, podemos observar muitos animais. O mangue é um ecossistema localizado na foz do Rio e é caracterizado por uma vegetação adaptada a condições de altas salinidades e baixa oxigenação do solo. As árvores do mundo possuem raízes aéreas que emergem do solo para captar oxigênio necessário para a respiração. A fauna do mangue é composta por uma grande variedade de espécies adaptadas às condições extremas do ambiente. O

mangue é muito importante, pois ele é um ecossistema essencial para biodiversidade e para proteção da costa por ela funciona natural capturando rendimentos e nutrientes que chegam do continente reduzido à erosão costeira.

A partir do texto foi feita análise com base nos IAC conforme a tabela 3 abaixo:

Tabela 3

Sistematização dos dados de Jubim.

Indicadores	Trechos da sistematização do texto
Seriação de informações (SI)	Podemos observar várias informações sequenciais sobre a Mata do Bacurizal, como sua localização na floresta de mata de terra firme, características do solo, clima e descrição das vegetações. Ex.: A Mata do Bacurizal é uma floresta de mata de terra firme, tendo árvores muito altas aonde as águas não chegam.
Organização de Informações (OI)	No texto, as informações estão organizadas de forma evidente, começando com uma descrição geral da Mata do Bacurizal, seguida por detalhes sobre o mangue e sua importância. Ex:O mangue é um ecossistema localizado na foz do Rio e é caracterizado por uma vegetação adaptada a condições de altas salinidades e baixa oxigenação do solo. As árvores do mangue possuem raízes aéreas que emergem do solo para captar oxigênio necessário para a respiração. A fauna do mangue é composta por uma grande variedade de espécies adaptadas às condições extremas do ambiente.
Classificação de informações (CI)	No texto, podemos classificar as informações em diferentes categorias, como características da Mata do Bacurizal, descrição do mangue e sua importância ambiental. Ex.: A Mata do Bacurizal é uma floresta de mata de terra firme, tendo árvores muito altas onde as águas não chegam. O solo da mata é um pouco úmido e o seu clima é quente e a maior parte da trilha percebemos que a floresta é fechada, porém algumas paradas ficam abertas.
Raciocínio lógico (RL)	No texto, há uma lógica na apresentação das informações, começando com uma descrição geral da Mata do Bacurizal, seguida por detalhes sobre o mangue e seus benefícios ambientais. Ex.: O mangue é muito importante, pois ele é um ecossistema essencial para biodiversidade e para proteção da costa por ela funciona natural capturando rendimentos e nutrientes que chegam do continente reduzido à erosão costeira.
Levantamento de hipóteses (LH)	A partir do texto, poderíamos levantar hipóteses sobre como a poluição afeta a biodiversidade na Mata do Bacurizal e no mangue, por exemplo.

Fonte: Autores da pesquisa (2024)

A partir da etapa de elaboração dos dioramas, destacam-se a formação de cinco grupos e a confecção de seis dioramas, sendo dois produzidos por um mesmo grupo na etapa de avaliação do PE. Segundo Santos (2022), os dioramas

podem ser integrados à formação dos educandos, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos críticos e sensíveis às questões ambientais, além de oferecerem recursos didáticos mais lúdicos e dinâmicos (Figura 3).

Figura 3

Dioramas produzidos pelos alunos participantes da pesquisa a partir da SEI.



Fonte: Dados da pesquisa.

Esses materiais podem ser confeccionados com elementos recicláveis e de baixo custo, possibilitando reflexões sobre a abordagem pedagógica da Educação Ambiental (EA) e do Ensino por Investigação (EnCI). No presente estudo, os dioramas foram utilizados para representar, em miniatura, o ecossistema observado na RESEC Mata do Bacurizal e Lago Caraparú.

Embora a professora-pesquisadora tenha planejado a apresentação dos dioramas no formato de trilha para a comunidade escolar, o cronograma precisou ser alterado devido à inserção de outras atividades pela escola.

Buscou-se verificar, de forma qualitativa, a compreensão dos conceitos, a caracterização dos espaços e as conclusões sobre as questões ambientais, considerando os eixos estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011): (1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (2) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e (3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Em sala de aula, realizou-se a contextualização e a orientação para a construção dos dioramas, representando os ecossistemas observados na RESEC em esca-

la reduzida. A proposta utilizou a abordagem do EnCI e da EA para explorar os ecossistemas de terra firme e de manguezal, característicos do local. O objetivo do uso dos dioramas nessa SEI não foi apenas a representação artística dos alunos, mas o emprego desses modelos como ferramentas de investigação científica, capazes de promover a imersão dos estudantes nas complexidades e interações dos ecossistemas da Mata do Bacurizal. Assim, com base na Alfabetização Científica proposta por Sasseron e Carvalho (2008), os alunos assumiram o papel de cientistas, observando, coletando dados e realizando inferências sobre os elementos que compõem esses ambientes para a construção de seus dioramas.

A análise dos dioramas revelou que, a partir das observações, anotações nos cadernos de campo, desenhos e registros fotográficos, os alunos conseguiram retratar adequadamente o ecossistema de terra firme, destacando as árvores, a fauna, a diversidade e a fragilidade ambiental. Identificaram a estrutura da vegetação, diferentes espécies de plantas e animais, e discutiram a importância da conservação desses ambientes para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, como a regulação da temperatura, o fornecimento de habitat para espécies, o abastecimento de água e a coleta de frutos e crustáceos.

Nos dioramas que representaram o ecossistema de manguezal, observou-se uma exploração visual expressiva. As representações das raízes aéreas e da fauna aquática evidenciaram o papel dos manguezais como berçários naturais e barreiras contra a erosão costeira. Os alunos investigaram a biodiversidade, identificaram os principais organismos e discutiram os desafios enfrentados por esses ambientes em função das ações antrópicas, especialmente no período do defeso. Embora o ecossistema de restinga não tenha sido explorado na trilha interpretativa, foi incluído em alguns dioramas, pois os alunos observaram, ao final da trilha, a transição entre o mangue e a praia de São João, próxima à Pousada dos Guarás, conforme descrito por Silva (2007) e Ferreira e Carvalho (2008).

Além da exploração dos ecossistemas da Mata do Bacurizal, os alunos foram incentivados a adotar uma perspectiva crítica diante das questões ambientais locais e globais. Foram estimulados a questionar as causas e consequências dos problemas ambientais, identificar os atores e interesses envolvidos e propor soluções sustentáveis e socialmente justas.

Dessa forma, os dioramas produzidos pelos alunos não se configuraram apenas como uma atividade avaliativa, mas como registros concretos de um processo de descoberta, aprendizagem e reflexão. Por meio do ensino por investigação e da Educação Ambiental, esses jovens se tornaram agentes de transformação, comprometidos com o cuidado e a preservação dos ecossistemas que sustentam a vida.

De modo geral, a exposição dos dioramas permitiu observar que a maioria dos alunos atingiu o primeiro e o segundo eixo da Alfabetização Científica. Eles demonstraram compreender as diferenças entre a mata de terra firme e o manguezal, reconhecendo as características de suas faunas e floras. Entre os seis dioramas apresentados, apenas um retratou problemas ambientais que afetam a mata; os demais mostraram o ambiente de forma harmônica e otimista, sugerindo atitudes sustentáveis como alternativas de preservação (Reigada & Tozoni-Reis, 2004).

Na atividade de desenhos, observou-se que os alunos expressaram uma percepção de ambiente preservado, enfatizando a coexistência equilibrada entre o ser humano e a natureza. Já na trilha interpretativa, alcançaram-se os objetivos de caracterizar o ambiente por meio da compreensão de conceitos, reflexões, argumentos, hipóteses e proposições de soluções para os problemas identificados (Sasseron & Carvalho, 2008).

O uso dos dioramas como instrumento avaliativo não apenas possibilitou à professora-pesquisadora atribuir notas, mas também avaliar a criatividade, a compreensão sobre o funcionamento dos ecossistemas da Mata do Bacurizal e o reconhecimento dos benefícios e potencialidades do espaço.

É evidente que a relação entre o ser humano e a natureza tem causado impactos negativos ao meio ambiente, o que reforça a urgência de medidas que promovam uma convivência mais equilibrada. Assim, a EA constitui uma ferramenta essencial para sensibilizar as pessoas sobre a importância da preservação e fomentar uma relação mais ética e sustentável entre o homem e o meio (Reigada & Tozoni-Reis, 2004).

Por fim, o Produto Educacional (PE) foi validado pela banca examinadora, que o considerou aplicável, ajustável e adequado à realidade amazônica, além de passível de adaptação a outros ecossistemas (Figura 4).

Figura 4

Capa do PE “A mata do Bacurizal só tem Bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre diversidade de ecossistemas marajoaras”



Fonte: Os autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional “A Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre a Diversidade de Ecossistemas Marajoaras” foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores no ensino de conteúdos relacionados à diversidade de ecossistemas, de maneira prática e investigativa.

A aplicação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) evidenciou o engajamento ativo dos estudantes em todas as etapas do processo investigativo. Desde a identificação da situação-problema até a proposição de soluções, os alunos se destacaram pelo protagonismo e pela aplicação prática dos conceitos aprendidos. A SEI proporcionou uma experiência imersiva e sensorial, permitindo que os estudantes explorassem, de forma concreta, os elementos bióticos e abióticos da Mata do Bacurizal.

Além disso, a proposta contribuiu para o desenvolvimento de aspectos atitudinais e procedimentais, como interesse, cooperação, curiosidade, motivação, criatividade, organização e responsabilidade. Os estudantes reconheceram a importância da atividade investigativa para compreender sua realidade ambiental local e desenvolver uma consciência crítica e sustentável.

A atividade investigativa — especialmente a trilha interpretativa — proporcionou uma experiência transformadora, sensibilizando os alunos quanto à necessidade de conservar os ecossistemas marajoaras.

Como resultado deste trabalho, elaborou-se o produto educacional intitulado “A Mata do Bacurizal só tem bacuri? Sequência de Ensino Investigativa sobre a Diversidade de Ecossistemas Marajoaras”, destinado a auxiliar professores no ensino prático e investigativo da diversidade de ecossistemas. O material promove uma abordagem mais dinâmica e participativa no ensino de Ciências e de Educação Ambiental no contexto escolar, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e engajados na conservação do meio ambiente.

A partir da análise realizada, pode-se afirmar que a SEI apresenta potencialidades pedagógicas significativas para abordar a diversidade dos ecossistemas marajoaras sob a perspectiva do Ensino por Investigação e da Educação Ambiental, utilizando como objeto de estudo a RESEC Mata do Bacurizal e o Lago Caraparú. Esse trabalho favoreceu o ensino e a aprendizagem, estimulando o desempenho ativo dos estudantes e o desenvolvimento de atitudes e habilidades investigativas.

É importante ressaltar que caracterizar um ecossistema apenas pela exposição de conteúdos ou pela memorização de conceitos é um equívoco. Embora os conceitos sejam fundamentais, cabe ao professor mediar processos que possibilitem aos estudantes construir e reconstruir conhecimentos de forma significativa.

A SEI mostrou-se essencial para o desenvolvimento dos alunos, que atuaram de maneira protagonista em todas as etapas — desde a resolução da situação-problema, a pesquisa e discussão de textos sobre o ambiente estudado, até a formulação de hipóteses e vivência prática dos elementos bióticos e abióticos do ambiente natural representado pela Mata do Bacurizal. Essa vivência favoreceu a compreensão da realidade socioambiental observada e a proposição de soluções.

Os estudantes desempenharam ações típicas do fazer científico, o que contribuiu para a construção do processo de Alfabetização Científica. A SEI mostrou-se prazerosa e eficaz na formação de sujeitos participativos, questionadores e capazes de propor soluções diante das demandas ambientais. A atividade investigativa também possibilitou aos estudantes compreender melhor sua realidade ambiental local, sensibilizando-os quanto à importância da conservação da RESEC. A maioria dos alunos alcançou os dois primeiros eixos da Alfabetização Científica ao longo das etapas da SEI.

Os participantes atribuíram alto nível de satisfação às aulas práticas e investigativas, destacando o papel mediador da professora e o protagonismo estudantil promovido pela metodologia ativa, prática e sensorial.

No que se refere à relação entre Educação Ambiental e Ensino por Investigação, constatou-se que a SEI permite abordar questões ambientais de maneira holística, rompendo com o reducionismo e articulando dimensões sociais, ecológicas e culturais. Assim, foi possível trabalhar de forma integrada temas como ecossistemas, água, fauna, flora e demais aspectos relevantes da RESEC no contexto local, estadual e global.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e aos participantes da pesquisa.

NOTAS

1. A tradução do *Abstract* para o idioma inglês foi realizada por Paula Oliva Silva.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Carvalho, A. M. P. de. (2013). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. Cengage Learning.
- Cardoso, M. R. G.; Oliveira, G. S. ; Ghelli, K. G. M. ; Malusa, S. (2021). Análise de conteúdo numa abordagem qualitativa: princípios e fundamentos. In Guilherme Saramago de Oliveira (Org.), *Metodologias, técnicas e estratégias de pesquisa: estudos introdutórios* (pp 68-82). Fucamp.
- Cunha, A. M. de O., & Krasilchik, M. (2000). A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In *Educação não é privilégio (centenário Anísio Teixeira): programas e resumos*. Caxambu: ANDEP.
- Ferreira, N. C., & Carvalho, S. S. (2008). *Biodiversidade da Mata do Bacurizal: Um estudo de caso voltado para a conservação e incentivo ao ecoturismo* (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade do Estado do Pará.
- Freire, G. G., Guerrini, D., & Dutra, A. (2016). O Mestrado Profissional em Ensino e os Produtos Educacionais: A Pesquisa na Formação Docente. *Revista Porto das Letras*, 2(1), 100-114.
<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/portodasletras/article/view/2658>
- Freitas, R. C. O. (2021). PE's na área de ensino da CAPES: O que há além da forma? *Educação Profissional e Tecnológica em Revista*, 5 (2), 5-20.
<https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229>
- Gil A. C. (2002). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Gohn, M. G. (2006). A Educação não-formal na pedagogia social. In *Resumos dos Trabalhos Simpósio Pedagogia Social*, 15-15.
http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000092006000100034

- Layrargues, P. P., & Lima, G. F. C. (2014). As macro tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 17 (1), 23-40. <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a03.pdf>
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. EPU.
- Malafaia, G., & Rodrigues, A. S. (2009). Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. *Revista Brasileira de Biociências*, 7(3), 266-274. <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/114877>
- Meridieu, F. (2017). *O desenho infantil*. Editora Cultrix.
- Monteiro, A. C. L.; Raimundo, M. P. B. ; Martins, B. G. (2019). A questão do sigilo em pesquisa e a construção dos nomes fictícios. *Psicología, conocimiento y sociedad*, 9(2), 157-172. <https://doi.org/10.26864/pcs.v9.n2.6>
- Moreira, M. A. (2011) *Teorias de aprendizagem*. EPU.
- Ostermann, F., & Rezende, F. (2015). Os mestrados profissionais em ensino das ciências da natureza no Brasil. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(3), I-III. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NX9XM5grFKJQSMVmZhHFj3Q/?format=pdf&lang=pt>
- Peres, R. S., & Santos, M. A. (2005). Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em psicologia. *Interações*, 10(20), 109-126.
- Reigada, C., & Reis-Tozoni, M. F. C. (2004). Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. *Ciência & Educação (Bauru)*, 10(2), 149-159. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8VZGj9zJzYCzHJwkhQvVKhd/abstract/?lang=pt>
- Rezende, F., & Ostermann, F. (2015). O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(3), 543-558. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000300002&lng=pt&nrm=iso .
- Rizzatti, I. M., Mendonça, A. P., Mattos, F., Rôças, G., Silva, M. A. B. V., Cavalcanti, R. J. S., & Oliveira, R. R. (2020). Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *Actio Docência em Ciências*, 5(2), 1-17. [10.3895/actio.v5n2.12657](https://doi.org/10.3895/actio.v5n2.12657)
- Rosa, M. F. S., & Souza, R. F. (2023). Processo de construção e validação de um produto educacional para o ensino de ciências utilizando a aprendizagem baseada em projetos aliada aos pressupostos freireanos. *Revista de Estudos*

- e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico*, 9 (jan./dez.), 1-18.
<https://doi.org/10.31417/educitec.v9.2133>
- Santos, F. A. S., Coelho, A. S., Teixeira, L. N., Eckert, N. O. S., & Oliveira, R. S. (2017). Percepção ambiental e análise de desenhos: prática em curso de extensão universitária. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (Online)*, 12 (2), 156-177. <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2358>
- Santos, M. B. dos. (2022). *O uso de dioramas como recurso didático para a educação ambiental*, (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal de Sergipe.
- 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.
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, 16 (1), 59-77.
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>
- Silva, C. F., & Castilho, F. F. A. (2022). A pesquisa-ação e o design de jogos: uma proposta metodológica para o desenvolvimento de Produtos Educacionais. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 8 (e18062). <https://doi.org/10.31417/educitec.v8.1806>
- Silva, R. G. (2007). *Ecoturismo e Conservação: Um estudo da Reserva Ecológica da Mata Bacurizal, no Município de Salvaterra - PA*. (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal do Pará.
- Souza, F. V. de, & Lucena, I. M. de. (2022). Percepção dos estudantes do ensino médio de uma escola sobre animais peçonhentos e educação ambiental em Baía Formosa-RN. *Holos*, 6. <https://doi.org/10.15628/holos.2022.11167>
- Weffort, M. F. (1996). *Observação, registro, reflexão: instrumentos metodológicos I* (2ª ed.). Espaço Pedagógico.
- Zanini, A. M., Santos, A. R. dos, Malick, C. M., Oliveira, J. A. de, & Rocha, M. B. (2021). Estudos de percepção e educação ambiental: um enfoque fenomenológico. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)*, 23, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230127>

Recebido: 01 dez. 2024

Aprovado: 13 out. 2025

DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19583>

Como citar:

Barbosa, T. S. & Machado, D. R. S. (2026). Elaboração e aplicação de uma sequência de ensino investigativa sobre ecossistemas marajoaras. **ACTIO**, 10(3), 1-23. <https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19583>

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

