

O uso de dioramas no ensino de ecossistemas amazônicos

The use of dioramas in teaching Amazon ecosystems

Tayllen Silva Barbosa

Diego Ramon Silva Machado

Resumo: Os dioramas, cenários representativos de ambientes naturais, estimulam as habilidades artísticas dos estudantes, permitindo-lhes representar conceitos científicos de forma simplificada e visualmente impactante. Além disso, enriquecem o processo de ensino-aprendizagem em museus e escolas, promovendo um aprendizado dialógico e colaborativo. O uso de dioramas como estratégia didática no ensino de ciências desempenha um papel importante na compreensão da biodiversidade de diferentes ecossistemas, incluindo os amazônicos. Para identificar essas relações em contextos regionais, esta pesquisa avaliou o uso de dioramas no ensino de ecossistemas marajoaras por meio de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) em um contexto escolar. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, realizada em uma escola pública de Salvaterra – PA, com 28 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental. Partindo de uma trilha na RESEC Mata do Bacurizal e no Lago Caraparú, os alunos criaram e expuseram seus próprios dioramas, após abordagens em sala de aula. A análise dos dados qualitativos se deu a partir dos dioramas construídos, da exposição para a turma e dos textos escritos pelos alunos sobre os ecossistemas marajoaras representados. Os resultados indicam que a estratégia contemplou três eixos da alfabetização científica: 1) compreensão básica de termos e conceitos científicos; 2) compreensão da natureza das ciências e de seus aspectos éticos e políticos; e 3) entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Conclui-se que os dioramas são uma ferramenta poderosa para promover a alfabetização científica e a sensibilidade ambiental de forma crítica e investigativa.

Palavras chave: representações visuais; biodiversidade; educação ambiental.

Abstract: Dioramas, scenes representing natural environments, stimulate students' artistic skills, allowing them to represent scientific concepts in a simplified and visually impactful way. Furthermore, they enrich the teaching-learning process in museums and schools, promoting dialogic and collaborative learning. The use of dioramas as a teaching strategy in science teaching plays an important role in understanding the biodiversity of different ecosystems, including the Amazon. To identify these relationships in regional contexts, this research evaluated the use of dioramas in teaching Marajoara ecosystems through an Investigative Teaching Sequence (SEI) in a school context. This is qualitative research, of the case study type, carried out in a public school in Salvaterra – PA, with 28 students from a 7th year elementary school class. Starting from a trail at RESEC Mata do Bacurizal and Lago Caraparú, the students created and displayed their own dioramas, after approaches in the classroom. The analysis of qualitative data took place based on the dioramas built, the exhibition for the class and the texts written by the students about the Marajoara ecosystems represented. The results indicate that the strategy included three axes of scientific literacy: 1) basic understanding of scientific terms and concepts; 2) understanding the nature of science and its ethical and political aspects; and 3) understanding the relationships between science, technology, society and the environment. It is



concluded that dioramas are a powerful tool to promote scientific literacy and environmental sensitivity in a critical and investigative way.

Key words: visual representations; biodiversity; environmental education

Introdução

Ao longo dos anos os biomas brasileiros têm sofrido a ampliação das formas de sua destruição como desmatamento, queimadas, exploração de recursos naturais e extinção de espécies. Daí existe a necessidade urgente de formar cidadãos que reflitam essas problemáticas (Schulz; Armada, 2021). Mais que isso: é importante considerar nossos estudantes como individual e coletivamente problematizadores dentro de um cenário mundial de mudanças climáticas e problemas ambientais, ou seja, diante daquilo que Gil-Pérez *et al.*(2006) chamam de “situação da emergência planetária,” marcada pelo hiperconsumo das sociedades “desenvolvidas” e grupos poderosos, os desequilíbrios existentes entre distintos grupos humanos, além da explosão demográfica em um planeta de recursos limitados.

Cachapuz *et al.* (2005) vão além, ao afirmarem que independente das disciplinas ministradas por nós professores, todos devem chamar atenção para questões ambientais não só a nível regional como mundial. Nesse sentido, a Educação ambiental - EA visa o bem-estar coletivo, por meio da sensibilização da sociedade sobre o uso dos recursos naturais, uso sustentável e preservação do meio ambiente. Assim será possível garantir a todos as condições de vida material, cultural e política, com justiça social (Nardi, 2009).

Dentro da realidade ambiental, na região amazônica também são diversas as formas de transformações dos ecossistemas, dentre elas a exploração dos recursos naturais vistos como inesgotáveis prejudicando as futuras gerações (Freitas, Marques e Souza, 2020; Fearnside, 2005). Aliás, seus ecossistemas têm sido afetados pela perda de habitat e a fragmentação proveniente da extração seletiva de madeira, queimadas, construção de rodovias e expansão das fronteiras agrícolas (Tabarelli; Gascon, 2005), sobrecaça e introdução de espécies exóticas (Travassos, 2011), a pecuária, a agricultura de larga escala e a agricultura de corte e queima (Rivero *et al.*,2009).



Em complemento, essas intervenções humanas nos ecossistemas amazônicos têm sido de forma alarmantes as principais causas da transformação de sua biota natural que vem, ao longo do tempo, causando transformações que prejudicam os fluxos biológicos que dependem de um espaço conservado para permanência de espécies (Metzer, 2006). Conseqüentemente este processo traz perdas que ameaçam a biodiversidade (Fearnside, 2005).

Para Leal *et al.* (2011) combater a destruição da Amazônia, mais precisamente dos seus ecossistemas por meio da EA, necessita da inserção de estratégias práticas que viabilizem seu processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, o estudo dos ecossistemas amazônicos pode ser usado como uma ferramenta para ensinar sobre a biodiversidade, as interações ecológicas, as cadeias alimentares, a conservação e a sustentabilidade. Ou seja, dessa forma os estudantes podem entender a complexidade e a interconexão dos seres vivos em diferentes ambientes, onde os estudantes podem aprender sobre os impactos das mudanças climáticas, do desmatamento, da poluição na biodiversidade e na saúde dos ecossistemas, bem como sobre as medidas que podem ser tomadas para abrandar esses impactos e proteger esses ambientes valiosos para as gerações futuras.

Face a estes problemas ambientais, constitui-se como importante proposta de ensino que possam promover não somente a compreensão da linguagem das Ciências Naturais, mas também ampliar o universo do conhecimento dos estudantes como sua cultura e seu lugar como cidadão, pressupostos preconizados pela Alfabetização Científica (Sasseron, 2018; Carvalho, 2013; Sasseron e Carvalho, 2011;).

A fim de identificar estas relações em contextos regionais, a pesquisa avaliou o uso de dioramas no ensino de ecossistemas marajoaras, a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no contexto escolar. Trata-se de pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso educativo, ocorrida em uma escola pública do Município de Salvaterra – PA com 28 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental. A pesquisa é parte integrante da dissertação



intitulada “Sequência de ensino investigativa (SEI) sobre a diversidade de ecossistemas marajoaras”.

Em tempo, definimos dioramas simplificadaamente como cenários muito utilizados em museus de história natural, onde ilustram ambientes naturais e as interações dos seres vivos (Marandino; Laurini, 2018). Segundo Santos e Marandino (2019) consideram os dioramas como ferramentas didáticas potenciais que podem ser utilizados para uso específico na disciplina de biologia em assuntos relacionados à ecologia, biodiversidade e evolução dos seres vivos. Sendo assim, os dioramas apresentam uma complexidade, todavia conseguem ilustrar as relações entres os seres vivos de forma eficaz, tornando-se importantes ferramentas educativas no espaço escolar.

A fim de justificar as ações aqui desenvolvidas, ressaltamos que Ricklefs (2021) aponta que os ecossistemas são formados por uma ou mais comunidades de seres vivos interagindo entre si e com os ambientes físicos e químicos em diferentes conjunturas; Sendo assim, a importância da manutenção dos ecossistemas em toda a sua diversidade vai além de uma visão finalista e utilitarista da natureza, como também uma importância intrínseca da biodiversidade que vai para além do seu conhecimento de sua importância para as pessoas, o bem-estar ou mesmo da própria permanência do ser humano no planeta diante da emergência planetária que se apresenta.

O uso de dioramas no ensino de ciências na escola.

Santos (2022) conceitua os dioramas como ferramentas tridimensionais que podem retratar cenas históricas, ambientais e sociais. E defende que a dinâmica dos dioramas em sala de aula promove um ambiente mais envolvente, participativo tornando- os críticos e conscientes de suas responsabilidades com as questões ambientais.

É de grande importância a busca por ferramentas pedagógicas que possam trazer uma aprendizagem real e significativa para os alunos (Moreira, 2011). Dentro desse contexto, o uso de dioramas já utilizados em museus de história natural muito utilizado para ilustrar ambientes com seus elementos



também podem ser utilizados no contexto escolar para discutir questões ambientais a partir dos ecossistemas (Bueno, 2020; Scarpa e Silva, 2013).

Ademais, este uso pode ser por meio de abordagens didáticas como a educação ambiental e o ensino por investigação. Scarpa e Silva (2013) utilizaram as etapas do ensino por investigação para explicar a presença e não ocorrência de animais em determinados biomas. Promovendo a investigação, pesquisa, reflexão, discussão e construção do conhecimento em grupo de forma colaborativa. Para o estudo sobre ecossistemas amazônicos, os dioramas podem fornecer ilustrar com riqueza de detalhes a biodiversidade do ecossistema. Já Silva (2020) propôs o uso de dioramas sobre vertebrados nos seus habitats para que alunos compreendam as relações ecológicas e evolutivas na Zoologia.

Oliveira e Monaco (2010) elencam os potenciais educacionais dentre eles: permitir que o professor possa mostrar aos seus alunos espécies raras e/ou de grande importância biológica para compreensão de como essas espécies vivem. Permite fazer comparações do passado com o presente sobre as mudanças ambientais ao longo do tempo. Embora, sejam vistas como representações artísticas, criam ambientes realistas onde auxiliam os observadores a entender o funcionamento dos ecossistemas e a sentir-se como presentes na cena.

Por sua vez, Neves (2021) utilizou os dioramas para ilustrar biomas e explicar o funcionamento dos biomas brasileiros. Dessa forma este recurso pedagógico são potenciais para produção de ecossistemas amazônicos realistas, como a floresta de igapó, a várzea e as florestas de terra firme, bem como as relações entre os seres vivos que habitam esses ambientes.

Bueno (2020) realça que os dioramas geram uma ilusão de realismo, principalmente no ensino de ciências, pois a sensação de realidade é alcançada por meio da observação das interações entre os organismos em seus habitats. E assim, alcança-se a identificação e reconhecimento de elementos da fauna, flora e fungos, como também especificações físicas e geológicas, as formações rochosas, tipos de solo.



É importante que a observação feita pelos alunos após a leitura das legendas nos dioramas, imponha uma interpretação do ambiente complexo como o bioma amazônico. Em que os alunos consigam refletir sobre dinâmicas ecológicas fundamentais, como predação, herbivorismo e epifitismo, enriquecendo sua compreensão sobre as interações que ocorrem nesse ecossistema (Bueno, 2020).

Os trabalhos citados no parágrafo acima que envolvem os dioramas contemplam o já conhecido Ensino de Ciências por Investigação - EnCI, defendido e definido por Sasseron (2015) como uma abordagem didática, visto que congrega diversas estratégias de ensino, das mais inovadoras às tradicionais. Scarpa e Silva (2013) e Silva (2020), por exemplo, diferente do contexto do museu, utilizam os dioramas em suas SEI's como parte do processo investigativo onde os alunos tiveram que observar, analisar e representar os ecossistemas a partir do conhecimento construído de forma colaborativa. A partir dessas observações puderam simplificar assuntos complexos e tornar mais acessíveis para melhor compreensão. Dessa forma, pode-se verificar que os dioramas são importantes ferramentas pedagógicas que viabilizam o processo de ensino aprendizagem no contexto escolar a partir da realidade dos alunos (Santos; Marandino, 2019).

Percurso metodológico da pesquisa

Este artigo é uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, onde procura explicar, a partir de uma parte o todo, uma realidade e envolve uma análise aprofundada e detalhada de um caso específico (uma pessoa, um grupo de pessoas, uma empresa, uma organização, um evento ou um fenômeno, por exemplo). Portanto, trata-se de uma abordagem qualitativa que visa compreender um fenômeno em profundidade, explorando todos os aspectos relevantes do caso (Lüdke; Meda, 1986).

A seleção do caso é importante e deve ser baseada em critérios relevantes ao problema ou tema de estudo. Aqui, o caso selecionado foi a aplicação de uma SEI na escola localizada próximo a RESEC Mata do Bacurizal e do Lago Caraparú e teve sua escolha justificada pela diversidade



de ecossistemas e importância econômica como fonte de renda para diversas famílias de Salvaterra, a partir da coleta do bacuri (*Platonia insignis*), caranguejo, além de ser detentora de uma rica biodiversidade. Por estar desenhado para melhorar a compreensão da ação educativa, a pesquisa aqui relatada se trata de um estudo de caso educativo, segundo Moreira (2011), citando Stuman (1988).

O trabalho foi realizado com 28 alunos de uma turma do 7º ano, cuja idade do público variava entre 11 e 14 anos de idade. Para manter a identidade desses alunos, nomeamos com nomes de cidades marajoaras e comunidades da cidade marajoara de Salvaterra. Os alunos a partir das etapas anteriores da SEI tiveram como avaliação a elaboração dos dioramas a partir da observação direta dos ecossistemas na RESEC Mata do Bacurizal e lago Caraparú. Durante a observação "in loco", os alunos puderam realizar registros, anotar, investigar e identificar a diversidade de ecossistemas presentes na RESEC, a fim de contextualizá-los, posteriormente de maneira mais realista, a partir da construção de dioramas sobre os ecossistemas.

Foram utilizados os índices de alfabetização científica para análise dos dioramas. Os indicadores de alfabetização científica são divididos em três grupos: o primeiro grupo consiste nas informações básicas obtidas em uma investigação que são a seriação de informações, organização de informações, classificação de informações. O segundo grupo está relacionado à forma como as informações são moldadas e organizadas durante a construção do conhecimento. São dois os indicadores desse grupo: o raciocínio lógico e o raciocínio proporcional. Por fim, no terceiro grupo estão os indicadores ligados diretamente à busca de relações. Fazem parte dele os seguintes indicadores: levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação (Sasseron; Carvalho, 2008). Sasseron define a alfabetização científica como:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (Sasseron, 2015, p. 56).



Dividiu-se a turma em 5 equipes para produzirem dioramas para uma exposição sobre a RESEC Mata do Bacurizal e o tema diversidade de ecossistema com base na habilidade (EF07CI07) da BNCC, a partir da observação, envolvimento e participação dos alunos em cada momento da SEI. Criando um ambiente solidário interacionista e construtivista conforme o pensamento de Vygotsky (2001). Desta forma, os alunos construíram ao todo 6 dioramas como uma forma também de apresentar e compartilhar o conhecimento por meio da sua relação sujeito/objeto. Ou seja, os alunos realizaram trocas de saberes e compreenderam a importância do ambiente não só para si, mas também para a sociedade salvaterrense.

Nesta etapa da pesquisa realizada, foi explicado aos estudantes o conceito de diorama e bem como se deu algumas instruções para sua construção, sendo eles sempre incentivados a utilizar materiais recicláveis e de baixo custo para representar o que observaram na RESEC.

Resultados e discussão

É importante enfatizar que é cada vez mais necessário a confecção de materiais práticos para a educação básica. E materiais práticos como os dioramas podem ser reutilizados em diversas turmas e conseqüentemente amplia-se a discussão acerca do conteúdo (Santos, 2022).

A exemplo dos biomas como o amazônico que possui diversos ecossistemas, como a floresta de igapó, terra firme e várzea, podem ser usados para abordar questões sobre biodiversidade, desmatamento e os impactos das mudanças climáticas (Neves, 2021). O reaproveitamento desses dioramas possibilita que novas turmas explorem temas como conservação ambiental e interações ecológicas específicas da Amazônia (Santos, 2022).

Ademais, o ensino de ciências não pode apenas consistir na memorização de termos sobre plantas, animais ou de outros organismos. O aluno deve não só conhecer os significados, como também, a importância desses termos (Krasilchik, 2016). A escola precisa buscar estratégias que mudem tal realidade e passe a formar cidadãos críticos empenhados em



superar a crise ambiental mudando o pensamento e o comportamento relacionado ao meio ambiente.

Sasseron (2018) realça que a educação deve ir além do simples repasse de informações, buscando desenvolver habilidades, atitudes e valores que permitam aos alunos se tornarem cidadãos críticos e participativos em um mundo cada vez mais permeado pela ciência e pela tecnologia. Para que possam superar os desafios em constante evolução na sociedade.

Nesse sentido, a partir da construção dos dioramas, nesta pesquisa, tivemos momentos colaborativos entre os alunos nas tomadas de decisões, trocas de ideias e discussões. Como também o estímulo a criticidade ao justificarem suas representações e os aspectos observados nos ecossistemas.

Na sala de aula, realizou-se a contextualização e orientação sobre os dioramas para a construção dos ecossistemas observados na RESEC em miniatura, utilizando a abordagem do EnCI e a EA para explorar os ecossistemas de terra firme e manguezal que caracterizam o espaço. O intuito do uso dos dioramas nessa SEI não foi apenas representação artística dos alunos, mas sim ferramentas de investigação científica que permite imersão desses alunos nas complexidades e interações dos ecossistemas da Mata do Bacurizal. Pois, a partir da abordagem da Alfabetização Científica no EnCI proposta por Sasseron e Carvalho (2008), os alunos assumiram o papel de cientistas, observando, coletando dados e fazendo inferências sobre os elementos que compõem esses ecossistemas para construção dos dioramas.

Conforme Sasseron (2018) as análises dos dioramas identificamos os seguintes eixos da alfabetização científica:

O primeiro eixo foi identificado a partir dos dioramas que com base na explicação dos alunos contemplaram a aquisição dos conceitos científicos, que, no caso da SEI aplicada, foram adquiridos durante a observação e pesquisa sobre os ecossistemas da Reserva Ecológica da Mata do Bacurizal. Transformaram suas observações em representações visuais dos ecossistemas identificados a partir do conhecimento obtido das outras etapas da SEI. Durante a construção dos dioramas aplicaram os conceitos de ecologia, como biodiversidade, interações tróficas, ciclos de nutrientes e



adaptação de espécies. Essa transposição do abstrato para o concreto facilitou a assimilação de conceitos, enquanto a SEI estimulou os alunos a se apropriarem dos conteúdos de forma investigativa, gerando uma prática envolvente.

Sobre a o segundo eixo da alfabetização científica observamos o fazer científico muito explícito na elaboração dos dioramas durante a SEI, pois observaram em campo, formularam de hipóteses sobre as características ecológicas dos ecossistemas, coleta de dados durante uma visita à RESEC, e, posteriormente, uma análise crítica das informações adquiridas para construir as maquetes tridimensionais. Além do pensamento crítico e a tomada de decisões ao escolher quais aspectos seriam mais relevantes para representar a realidade dos ecossistemas identificados na RESEC mata do Bacurizal e lago do Caraparú. Esse ciclo de investigação é essencial para desenvolver uma reflexão científica, promovendo uma capacidade de argumentação.

O terceiro eixo sobre a relação ciência, tecnologia, meio ambiente e sociedade foi observado a reflexão sobre os ecossistemas presente na RESEC, usos, a necessidade de políticas de conservação e os impactos ambientais presentes nos ecossistemas observados. Essa abordagem também promoveu uma visão mais sustentável do conhecimento, à medida que os estudantes foram levados a pensar em soluções para os desafios ecológicos enfrentados pelas RESEC mata do Bacurizal e lago Caraparú.

Os dioramas foram feitos com materiais recicláveis, reutilizáveis e de baixo custo trazendo uma reflexão acerca da abordagem pedagógica da educação ambiental e no ensino por investigação para representar a realidade do ecossistema apresentado na RESEC da Mata do Bacurizal e Lago Caraparú.

A partir da análise do diorama do grupo 1 que retrata a RESEC preservada e admite a coexistência do morador da Rildo, os ecossistemas de terra firme e o mangue. O ambiente apresenta-se em equilíbrio e sem apresentar problemas ambientais aparentes podemos identificar os três eixos da alfabetização científica (Figura 1).



Percebe-se que o diorama retrata os ecossistemas locais e emergem como ferramentas cruciais para o aprimoramento das competências atitudinais dos alunos, como a autonomia no seu processo de aprendizagem. Isso decorre da exigência de refletir sobre a teoria e convertê-la em expressão artística (Neves, 2021).

Figura 1. Diorama do grupo 1 caracterizando o ecossistema da RESEC.



Fonte: os autores.

Nesse diorama pôde-se perceber que a partir das observações, anotações nos cadernos de campo, desenhos e registros fotográficos os alunos retrataram muito bem o ecossistema de terra firme com as árvores em destaque, a fauna, a diversidade e ao mesmo tempo a fragilidade que esse ecossistema possui. Os alunos observaram a estrutura da vegetação, identificaram diferentes espécies de plantas e animais, e discutiram a importância da conservação desse ecossistema para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como a temperatura, habitat para as espécies, lago que abastece a cidade, a retirada de bacuris e caranguejos, representando o primeiro e segundo eixo da alfabetização científica.

Nos dioramas que retrataram o ecossistema de manguezal, percebeu-se que a ilustração foi bem explorada. As representações dos manguezais, com suas raízes aéreas e uma variedade de vida marinha, nos lembram da grande importância desses ecossistemas como berçários naturais e barreiras contra a erosão costeira. Os alunos, investigaram a biodiversidade dos manguezais, identificaram os principais organismos presentes e discutiram os desafios enfrentados por esses ambientes devido à ação humana diante do desfo. O

ecossistema restinga foi observado no diorama, pois, os alunos observaram no final da trilha interpretativa que após o mangue está a praia de São João próxima a Pousada dos Guarás, conforme o trabalho de Silva (2007) e Ferreira e Carvalho (2008).

Além de explorar os ecossistemas da Mata do Bacurizal, os alunos foram desafiados a adotar uma perspectiva crítica em relação às questões ambientais locais e globais. Eles foram encorajados a questionar as causas e consequências dos problemas ambientais, a identificar os atores e interesses envolvidos, e a buscar soluções sustentáveis e socialmente justas.

A construção do diorama do grupo 1 foi muito criativa, retratando uma parte do espaço da Mata do Bacurizal que consiste em uma parte da trilha com as árvores preservadas, a presença de animais e a casa do senhor Rildo morador do lugar. A partir da explicação do grupo eles comentam os problemas ambientais que observaram durante a trilha. O destaque para a explicação deles foi a questão da manutenção da Mata, o mangue e mensagem final levantada de Boa Vista:

A Mata do Bacurizal é conservada por ela mesma a partir da decomposição das folhas. Assim como o mangal que tinha muito caranguejo, mas hoje em dia tem pouco, porque eles (catadores) não deixam eles se reproduzirem. Sem desmatamento, sem destruição é bom manter para preservar os caranguejos. Sem lixo, sem desmatamento. (Boa Vista)

Os problemas ambientais destacados foi o desmatamento, a retirada de madeira para fazer barco, casa e madeira. As queimadas e o lixo. E a professora questionou o porquê de não terem colocado os pontos negativos citados durante a explicação e justificativa para deixar bonito o diorama (Figura 1). O argumento foi que não quiseram deixar a exposição “feia”.

Essa questão de os alunos retratarem a maioria das vezes a natureza de forma bela, mesmo conhecedores dos problemas ambientais ocorre por diversos fatores. Em primeiro lugar, pode ser refletir a estima pelo local, uma forma de escapismo ou como uma tentativa de preservar e valorizar de forma otimista a beleza remanescente. Pode indicar um desejo de restaurar e proteger o meio ambiente para as gerações futuras. E por último, os alunos podem retratar a natureza de maneira bonita como uma forma de manifestar



sua conexão emocional e espiritual com o mundo natural, buscando inspiração e consolo em sua estética atemporal com base nos relatos das entrevistas que coletaram com seus familiares.

A partir da reflexão dos alunos infere-se sobre a questão do uso sustentável com a manutenção da mata têm ciência de que esses recursos presentes na mata são finitos e dessa forma mudar o hábito de apenas explorar (Leff, 2021)

A solução dos problemas ambientais presente na RESEC é a mudança de atitudes, pois a partir da SEI em que eles foram incentivados a questionar, explorar e descobrir por si mesmos os impactos das ações humanas no meio ambiente. A partir das observações de campo e análise, o que os leva a uma compreensão mais profunda das interações complexas entre os seres humanos e o meio ambiente.

Além disso, o ensino por investigação também enfatiza a resolução de problemas e a tomada de decisões informadas. Os alunos são encorajados a considerar as consequências de suas ações e a buscar soluções sustentáveis para os desafios ambientais com mudança de atitudes para práticas sustentáveis e de respeito ao meio ambiente.

Ao envolver os alunos de maneira ativa e prática, o ensino por investigação não apenas aumenta sua compreensão dos problemas ambientais, mas também os capacita a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Com a prática da SEI podemos dizer que eles foram inspirados a adotar hábitos de conservação da natureza e a influenciar positivamente o comportamento dos outros, criando um ciclo de conscientização e ação em prol do meio ambiente.

Quanto à questão do lixo, os alunos adotaram uma postura pragmática com a proposição de mudança de hábito de não jogar lixo. Diferente do trabalho de Rocha *et al.* (2019) em que estudantes adotaram a postura conservadora em que propuseram a reciclagem e a política dos 3 R's.

Sobre a ação humana no mangue levantadas pelo grupo, a discussão acerca do lixo, uso de materiais reutilizáveis e recicláveis do adere o terceiro



eixo da alfabetização científica, pois foi possível verificar a relação ciência, tecnologia, meio ambiente e sociedade.

O diorama do grupo 2 representou a Mata do Bacurizal possui também todos os eixos da alfabetização científica apesar de terem inserido todas as paradas e explicaram cada parada utilizando os termos como fatores bióticos, abióticos e a palavra desmatamento. Eles destacaram a presença do lixo no início da trilha interpretativa, mas não evidenciaram essa problemática no diorama (Figura 2). Também destacaram a importância do mangue e as características desse mangue e ilustraram a diferença do ecossistema de mangue e de terra firme. Além disso evidenciaram os três eixos da alfabetização científica.

Figura 2. Diorama do grupo com destaque à trilha interpretativa.



Fonte: os autores.

A equipe a partir da seleção de elementos para ilustrar os ecossistemas de terra firme e mangue, buscaram em suas anotações as informações importantes para ilustrar esses ecossistemas e identificar as diferenças entre eles. Dessa forma os conceitos, as características ilustradas do dioramas, refletem o primeiro e o segundo eixo da alfabetização científica. O destaque dado pelo grupo para desmatamento e as consequências para população provém da fala de Deus no Ajude conforme o diálogo a seguir:

O que nós queremos mostrar é que a Mata do Bacurizal apesar de ter um meio ambiente preservado está passando por um momento de desmatamento, muito lixo jogado. E o poder público deve colocar pessoas para fiscalizar o local. (Deus nos Ajude)

Vê-se o terceiro eixo a partir da perspectiva da produção e despejo de lixo no local e a fiscalização pelo poder público feita no local. Um espaço no qual é amparado por lei que necessita de medidas mais efetivas para mantê-lo.

O diorama do grupo 3 não apresentou a presença do homem na trilha interpretativa, pois a justificativa deles foi que a RESEC não deveria ter a presença de pessoas para mantê-la preservada, explicaram as paradas, utilizaram os conceitos biológicos de nicho ecológico do caranguejo, a questão da decomposição feita pelos fungos e destacaram a presença dos problemas ambientais resolvendo a problemática com atitudes sustentáveis (Figura 3).

Figura 3. O diorama do grupo 3.



Fonte: os autores.

Tozoni-Reis (2006) afirma que para alcançar uma sociedade mais sustentável, é essencial abordar essas questões como água, lixo, desmatamento, incêndios florestais e perda de biodiversidade de forma educativa. Isso significa que devemos mudar a maneira como ensinamos e aprendemos sobre esses assuntos. Em vez de apenas transmitir informações, devemos explorar esses temas de forma crítica, considerando os aspectos históricos, políticos, sociais e culturais que influenciam os problemas e soluções ambientais.

A partir do exposto este diorama corresponde aos três eixos da alfabetização científica, mas cabe destacar que a ideia geral do grupo é a preservação do espaço sem a entrada de pessoas no local não admitem a coexistência do homem e suas atividades no local com a natureza do lugar.

Algo defendido por Silva *et al.* (2011) defende que patrimônios naturais não sejam expostos a exploração que não pense nas gerações futuras.

O diorama do grupo 4 buscou retratar a Mata do Bacurizal com a inserção do ecossistema da praia de São João, localizada no final do mangue. A seguir umas das falas durante explicação de um dos alunos sobre o diorama do grupo 4:

A gente entende que a mata não está sendo valorizada vai chegar um dia que essa mata não vai estar lá os animais não vão ter com mais como pescar lá e consegui ver que a mata não vai estar presente depois, tem muita gente que desmata nós podemos ver árvore caídas. Árvores queimadas e também muito lixo e acaba com a natureza.(Rosário)

Mal a pessoa entra e se depara com uma fila de lixo antigamente quando entrava na mata tinha um tipo lagoinha lá era quase igual eu e as pessoas ficam jogando lixo e ficou poluída e esse lixo pode atrair vários tipos de doenças quando morre mais quando morre uma árvore essa árvore.(Água boa)

A partir dos dioramas abaixo do grupo 4 tivemos duas explicações em que o primeiro da figura 4 foi descrita a dinâmica do mangue, as características, as diferenças nos ecossistemas de terra firme e mangue, alcançaram o primeiro eixo da alfabetização científica. Mas o segundo diorama da figura 5 retratou o que eles observaram durante a trilha interpretativa e chamaram atenção para destruição do espaço. Diferente dos demais grupos, a equipe demonstrou os problemas ambientais de forma ilustrada. Conforme Repolho *et al.* (2018) a prática da trilha interpretativa facilita a compreensão dos desafios socioambientais e incentiva a busca por soluções. Ampliando as concepções dos participantes sobre o meio ambiente ao seu redor. Para este grupo a natureza intocada e depois este ambiente passou a ser compreendido como algo que faz parte de sua vivência e que sofre com ações antrópicas. Dessa forma, contemplam os três eixos da alfabetização científica.

Figura 4. O diorama 1 do grupo 4.





Fonte: os autores.

Figura 5. Diorama 2 do grupo 4.



Fonte: os autores.

O diorama do grupo 5 os alunos destacaram a importância do mangue para reprodução do caranguejo que ele deve estar bastante preservado. Também pontuaram a utilização da raiz do mangal para produção de tinta de sapatos e chapéus (Figura 6). Chamaram atenção para a conservação do mangue e da Mata do Bacurizal como um local que foi de grande importância na coleta de bacuris. Também ilustrou os três eixos da alfabetização científica de Sasseron (2018).

Figura 6. O diorama do grupo 5.



Fonte: os autores.

Zanini *et al.* (2021) afirmam que é evidente que a Educação Ambiental desempenha um papel fundamental ao promover discussões, reflexões e compartilhamento de experiências na comunidade. Isso é essencial para abordar a percepção ambiental, permitindo que os indivíduos expressem suas opiniões sobre diferentes perspectivas do ambiente em que vivem e também sobre seu próprio impacto nesse ambiente.

Santos e Marandino (2019) declaram em seu trabalho que nos museus os dioramas retratam os animais taxidermizados e replicados em tamanho real deixando livre a discussão sobre conceitos da biologia, mais precisamente da ecologia e biodiversidade, tornando-os ferramentas educativas amplamente utilizadas em museus de história natural.

Outro fato importante é que os dioramas também são uma forma de simplificar o conhecimento científico para melhor entendimento do público ocorrendo dessa forma uma transposição didática (Bueno, 2020), todavia Chevallard (1991) corrobora que ao realizar essa transposição didática não estamos negando informações, mas sim selecionando e simplificando-as para melhor organização do conhecimento.

No ambiente escolar, as escalas não são utilizadas como nos museus, para construção das paisagens nos dioramas. Os materiais propostos também são simples, sendo a estrutura básica papelão, nos ambientes são

incrementados flores, folhas, galhos secos com uso de cartolinas, colas, barbantes, miniaturas de animais e entre outros materiais (Scarpa; Silva, 2013).

Geralmente, são utilizados nas escolas para chamar atenção sobre as questões ambientais de conservação para reflexão e comparação do cenário passado com o atual (Oliveira; Monaco, 2010). Santos e Marandino (2019) ressalta que os dioramas promovem a compreensão do funcionamento e interações de diferentes ecossistemas e de termos biológicos.

No contexto escolar, os dioramas, tornam o ambiente mais acessível para os alunos que possivelmente não têm oportunidade de visitarem esses ambientes naturais. E, ainda impele as habilidades artísticas dos alunos quando representam conhecimentos complexos de forma simplificada como os ecossistemas (Santos; Marandino, 2019).

Considerações finais

De modo geral, a partir da exposição dos dioramas os alunos conseguiram compreender a diferença da mata de terra firme e do manguezal, a fauna e flora com suas respectivas características. Sendo dos seis dioramas apresentados apenas um apresentou a natureza com problemas ambientais que atingem a mata. Infere-se que os demais demonstraram o local de forma bela devido a perspectiva otimista para o espaço, sugerindo como solução atitudes sustentáveis realizadas pela população.

Os dioramas usados como método de avaliação, não apenas permitiram à professora pesquisadora dar uma nota, mas também possibilitaram avaliar a criatividade dos alunos, sua compreensão sobre o funcionamento dos ecossistemas na Mata do Bacurizal, e os benefícios e potencialidades do espaço.

É perceptível que a relação entre o homem e a natureza tem produzido danos ao meio ambiente, o que evidencia a necessidade de soluções urgentes. É preponderante, portanto, adotarmos medidas que promovam uma relação mais equilibrada entre o homem e a natureza, a fim de protegermos o meio ambiente e garantirmos um futuro sustentável para as gerações presentes e futuras. A EA pode ser uma importante ferramenta nesse processo, pois ajuda a sensibilizar as pessoas sobre a importância da preservação ambiental e a



promover uma relação mais equilibrada e responsável entre o homem e a natureza.

Dessa forma, os dioramas criados pelos alunos não são apenas uma atividade avaliativa, mas sim testemunhos vividos de uma jornada de descoberta, aprendizado e reflexão.

Por meio do ensino por investigação e da educação ambiental, esses jovens cientistas tornam-se agentes de possíveis mudanças em suas comunidades para cuidarem e protegerem os ecossistemas que sustentam a vida em nosso planeta.

Referências

BUENO, J. O papel educativo dos dioramas nos museus de ciências. In: Martha Marandino; Grazielle Scalfi; Barbara Milan. (Org.). **Janelas para a natureza: explorando o potencial educativo dos dioramas**. 1ed.São Paulo: FEUSP, 2020, v. 1, p. 27-38.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, Antônio; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 37-70. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17569/material/T.5-%20A%20NECESS%20%81RIA%20RENOVA%20%87%20%83O%20DO%20ENSINO%20DAS%20CI%20%8ANCIA%20S.pdf>. Acessado em 28 de outubro de 2024.

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning 2013.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 1991.

FEARNSIDE, P.M.. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 114-123, 2005. Disponível em: file:///C:/Users/tayll/Downloads/Cap-1-Desmatamento_historia-prova.pdf Acessado em 10 de outubro de 2024.

FERREIRA, N. C.; CARVALHO, S. S. **Biodiversidade da Mata do Bacurizal: Um estudo de caso voltado para a conservação e incentivo ao ecoturismo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências



Naturais habilitação em Biologia) – Universidade do Estado do Pará, Salvaterra – Pará (Impresso), p. 56. 2008.

FREITAS, M. S.; MARQUES, J. D. O. ; SOUZA, A. J. . Explorando atividade de campo em ecossistemas amazônicos para discutir conceitos relacionados às mudanças climáticas globais. **Experiências em ensino de ciências (UFRGS)**, v. 15, p. 477-500, 2020.

GIL-PÉREZ, D. C. VILCHES, A.; TOSCANO, J. C.; MACÍAS, O. Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014): un necesario punto de inflexión en la atención a la situación del planeta. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 40, p. 125-178, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2016.

LEAL, D. R. O.; SLVA, F. C. C.; ASSIS, T. C. **A utilização das trilhas da Reserva Ecológica "Mata do Bacurizal e do Lago Caraparú como recurso pedagógico para a prática do ensino de Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia) - Universidade do Estado do Pará, Salvaterra, p.56. 2011.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2021.

MARANDINO, M.; LAURINI, C. R. . A Compreensão da Biodiversidade por meio de dioramas: um estudo com público adulto no Brasil e na Dinamarca. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências (online)**, v. 20, p. 1-19, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/Y8XHQT4DTYwF3GFKWhcMDgP/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 28 de outubro de 2024.

METZGER, J. P. Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas. **Natureza & Conservação**, v. 4, n. 2, Out., p. 11-23, 2006.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2 ed. amp. São Paulo: EPU, 2011.

NARDI, ROBERTO (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras. 2009.

NEVES, K.O. N. O uso de dioramas no processo de ensino e aprendizagem de Biologia. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 4, n. 1, p. 107 - 110.2021. Disponível em: [file:///C:/Users/tayll/Downloads/524-Texto%20do%20artigo-2018-1-10-20210727%20\(9\).pdf](file:///C:/Users/tayll/Downloads/524-Texto%20do%20artigo-2018-1-10-20210727%20(9).pdf) . Acesso em 28 de outubro de 2024.

OLIVEIRA, A. D. DE; MONACO, L. M. Construindo a biodiversidade: dioramas como ferramentas pedagógicas. *In*: MARANDINO, M., MÔNACO, L., OLIVEIRA, A. D. **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação**. GEENF/FEUSP/INCTTOX. São Paulo, p.86-93, 2010.



REPOLHO, S. M. ; CAMPOS, D. N. S. ; TAVARES-MARTINS, A.C.C. ; ASSIS, D. M. S. ; Pontes, A.N. . Percepções Ambientais E Trilhas Ecológicas: Concepções de Meio Ambiente Em Escolas Do Município De Soure, Ilha De Marajó (Pa). **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (ONLINE), v. 13, p. 66-84, 2018.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O. ; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Revista Nova Economia**. Belo Horizonte 19 (1)p.41-66, 2009.

ROCHA, L. B; SANTOS, B. L. S. R.; PITANGA, Â. F. A utilização de desenhos como instrumento de análise de visões ambientais de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, p. 272-289, 2019.

SANTOS, V. R. Dioramas em Museus Escolares. In: SANTOS, Vinicius (Org.). **“Janelas para a natureza”: explorando o potencial educativo dos dioramas**. São Paulo: FEUSP, 2020. 39-50 p.

SANTOS, V. R.; MARANDINO, M. Dioramas de História Natural em Museus Escolares: potencial e desafio para o ensino. **Museologia & Interdisciplinaridade**, 8(16), p. 160–182, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/museologia.v8i16.22144>. Acesso em 21 de outubro de 2024.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio pesquisa em educação em Ciências**, 17(spe), p. 49–67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 20 de outubro de 2024.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação Em Ciências**, 18(3), 1061–1085. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061> . Acesso em: 10 de outubro de 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 28 de outubro de 2024.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M P. DE. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, Cengage Learning, p. 129 – 152, 2013.



SCHULZ, A. K; ARMADA, C. A. S. A Amazônia brasileira como recurso de poder no sistema internacional. **Revista Conjuntura Global**, v. 10, n. 2 (2021)p 89-106. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/conjgloabl/article/view/79042>

SILVA, J. A. A.; NOBRE, A. D.; JOLY, C. A.; NOBRE, C. A.; MANZATTO, C. V.; RECH- FILHO, E. L.; SKORUPA, L. A.; CUNHA, M. M. L. C.; MAY, P. H.; RODRIGUES, R. R.; AHRENS, S.; SÁ, T. D. A.; AB'SÁBER, A. N. . **O Código Florestal e a Ciência: Contribuições para o diálogo**. ISBN 978-85-86957-16-1, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC. 2011. 124p.Disponível: <https://sbpcacervodigital.org.br/server/api/core/bitstreams/c5242fb9-4f01-4fd5-9f5d-0eb7fc2770a9/content>. Acesso em 20 de outubro de 2024.

SILVA, R. G. **Ecoturismo e Conservação: Um estudo da Reserva Ecológica da Mata Bacurizal, no Município de Salvaterra - PA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Turismo) - Universidade Federal do Pará. (Impresso) **2007**.

TABARELLI, M; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, v.1 n° 1, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas Ambientais como 'temas geradores': contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista**, Curitiba - PR, v. 27, p. 93-110, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/NF53QF3xZhTHWjVVznd57zG/> . Acesso em 28 de outubro de 2024.

TRAVASSOS, L. Impacto da sobrecaça em populações de mamíferos e suas interações Ecológicas nas florestas neotropicais. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 380-411, 2011.

ZANINI, A. M.; SANTOS, A. R.; MALICK, C.M.; OLIVEIRA, J, A; ROCHA, M. B. Estudos de percepção e educação ambiental: um enfoque fenomenológico. **Ensaio: pesquisa me educação em ciências** (Online), v. 23, 2021. Disponível: <https://www.scielo.br/j/epec/a/M8SfznHDFxysDyRbsyYrZJz/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 12 de outubro de 2024.

Sobre os autores

Tayllen Silva Barbosa

tayllenbarbosa23@gmail.com

Mestra pelo programa de pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPEECA pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA); Especialista em Educação Ambiental e graduada em Licenciatura em Pedagogia na Faculdade



Educacional da Lapa(FAEL). Membro do Grupo de Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos – GEPEECA. Atualmente professora da rede municipal de Parauapebas- PA.

Diego Ramon Silva Machado

diego.machado@uepa.br

Doutor em História da Ciência pelo Programa de História da Ciência e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz - COC/FIOCRUZ. Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Licenciado em Ciências Biológicas(UFPA). Professor do Departamento de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará - DCNA/ UEPA e do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA/UEPA. Membro Grupo de pesquisa “Amazônia: história, cultura e identidade” (GEPAM). Membro do Grupo de Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos - GEPEECA. Membro do Núcleo Docente Estruturante do curso de Ciências Naturais.

