

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DA AMAZÔNIA: POSSIBILIDADES PARA O ESTUDO DA BIODIVERSIDADE EM AMBIENTES DE ENSINO NÃO FORMAL

Recebido em: 09/06/2024

Aceito em: 25/09/2024

DOI: 10.25110/educere.v24i2.2024-11326



Alessandra Trindade Cid Barros ¹
Luciane Lopes de Souza ²
Silvia Regina Sampaio Freitas ³

RESUMO: Este artigo situa-se em um contexto descritivo e exploratório, abordando os temas da biodiversidade, divulgação científica e espaços de ensino não formal, com ênfase no potencial do Museu da Amazônia (MA) como local promissor para atividades colaborativas no Ensino de Ciências. Especificamente, foi utilizada uma das sete trilhas do museu como cenário da pesquisa, que adotou uma abordagem qualitativa com a técnica de diário de campo. Ancorando-se nos fundamentos teóricos relacionados a temática, destaca-se a importância do Museu da Amazônia como espaço não formal de aprendizagem, ressaltando a necessidade de sua inclusão na dinâmica de ensino-aprendizagem como parte integrante do currículo formal.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade; Divulgação Científica; Espaços Não Formais.

SCIENTIFIC DISSEMINATION IN THE MUSEUM OF THE AMAZON: POSSIBILITIES OF TEACHING BIODIVERSITY IN NON-FORMAL TEACHING ENVIRONMENTS

ABSTRACT: This article is situated in a descriptive and exploratory context, addressing the themes of biodiversity, scientific dissemination and non-formal teaching spaces, with emphasis on the potential of the Museum of the Amazon (MA) as a promising place for collaborative activities in Science Teaching. Specifically, one of the museum's seven trails was used as the research setting, which adopted a qualitative approach with the field diary technique. Anchored in the theoretical foundations related to the theme, the importance of the Museum of the Amazon as a non-formal learning space is highlighted, emphasizing the need for its inclusion in the teaching-learning dynamics as an integral part of the formal curriculum.

KEYWORDS: Biodiversity; Scientific Dissemination; Non-formal spaces.

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação de Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC).

E-mail: atcb.mca22@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3663-2910>

² Doutora em Zoologia. Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

E-mail: llopes@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1635-460X>

³ Doutora em Biologia Celular e Molecular. Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

E-mail: srfreitas@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2987-7837>

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL MUSEO DE LA AMAZONÍA: POSIBILIDADES PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD EN AMBIENTES DE ENSEÑANZA NO FORMAL

RESUMEN: Este artículo se sitúa en un contexto descriptivo y exploratorio, abordando los temas de biodiversidad, divulgación científica y espacios de enseñanza no formal, con énfasis en el potencial del Museo de la Amazonía (MA) como un lugar promisorio para actividades colaborativas en la enseñanza de las ciencias. En concreto, se ha utilizado como escenario de investigación uno de los siete senderos del museo, que ha adoptado un enfoque cualitativo con la técnica de diario de campo. Anclado en los fundamentos teóricos relacionados con el tema, se destaca la importancia del Museo de la Amazonía como espacio de aprendizaje no formal, enfatizando la necesidad de su inclusión en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje como parte integral del currículo formal.

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad; Divulgación científica; Espacios no formales.

1. INTRODUÇÃO

Ao pensarmos em um museu, a primeira associação que frequentemente nos vem à mente é uma "viagem ao passado". No entanto, esse conceito tem adquirido um novo significado na contemporaneidade. Há uma percepção crescente entre o público de que os museus estão se tornando espaços de lazer, prazer, contemplação e entretenimento (MARANDINO, 2005). Essas instituições estão abandonando sua natureza estática e adotando uma identidade interativa.

Dentro dessa perspectiva, destaca-se o Museu da Amazônia (Musa), que, desde sua fundação, se propõe a ser um espaço de aprendizado, conscientização, preservação e conservação. Este museu objetiva instigar um novo prisma, onde visitante a observar a natureza sob a perspectiva do que é observado: como eu percebo o macaco? Como o macaco me percebe? Enxergar o mundo pelo ponto de vista de uma formiga ou de uma planta, e assim por diante. Essas abordagens, além de estimularem nossa imaginação, podem ajudar a criar vínculos afetivos entre o observador e o objeto da observação, contribuindo de forma significativa para a formação de uma população comprometida com a preservação da floresta (CANDOTTI *et al.*, 2007). O Museu da Amazônia oferece uma experiência singular, permitindo aos visitantes sentir a natureza viva, aguçando todos os sentidos e sentimentos.

Localizado nos arredores de Manaus, o Museu da Amazônia ocupa uma área de 100 hectares da Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD). É importante ressaltar que a RFAD é uma área de floresta de terra firme primária administrada pelo Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia (Inpa) e estudada pelos cientistas dessa instituição

há mais de 50 anos. O Musa trata-se, portanto, de uma porção da Amazônia amplamente estudada e fonte de muito do que se sabe sobre a floresta. Tal fato confere ao Museu da Amazônia a direito de ter seus "catálogos" escritos por cientistas, cabendo agora aos curadores transformar o material em exposições vivas na floresta ou montadas em pavilhões (CANDOTTI *et al.*, 2007).

Considerando o Museu da Amazônia ser um museu interativo sobre a premissa de ser um museu vivo, onde, as visitas a coleções organizadas e dispostas de acordo com critérios predefinidos são substituídas pela observação direta das interações naturais, como aquelas entre insetos e plantas, predador e presa, sol e folha, entre outras. Embora a ocorrência dessas interações não possa ser prevista, o visitante pode ser incentivado a encontrá-las nos locais onde são mais comuns (CANDOTTI, 2021).

Por todos estes pressupostos somados a uma perspectiva de educação e divulgação científica em espaço não formais, consideramos de suma importância o papel do Museu da Amazônia. Deste modo este artigo descreve uma atividade ocorrida em formato de excursão acadêmica. O Museu da Amazônia oferece vários atrativos, mas neste artigo, o foco recai sobre a biodiversidade encontrada em uma de suas trilhas, destacando como essa trilha pode atuar como uma ferramenta mediadora e potencializadora no processo de ensino e aprendizagem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A biodiversidade é um tema desafiador que carrega grandes responsabilidades. Neste contexto, exploraremos a importância desse tema, relacionando-o ao espaço ecológico do Museu da Amazônia, sob uma perspectiva sociocultural e formadora de cidadania. Nosso diálogo será embasado em autores que investigaram questões relacionadas ao ensino-aprendizagem em espaços não formais, bem como à divulgação científica e à biodiversidade.

2.1 Museus de Ciências: divulgador científico

O hábito de colecionar tem sido uma parte intrínseca da humanidade desde os primeiros passos de sua jornada. Seja por motivos práticos ou culturais, a preservação de artefatos deu origem a coleções que ao longo do tempo se tornaram testemunhos da história de um povo, narrada através desses objetos. “Na década de 1980, surgiram no Brasil os primeiros Museus de Ciências, que se propunham a ser instituições de

comunicação, educação não formal e difusão cultural voltadas para um público amplo e diversificado” (JACOBUCCI, 2008, p. 97). Atualmente, os museus são muito mais do que simples locais de entretenimento; sua função pedagógica tem ganhado cada vez mais relevância ao longo dos anos. O surgimento dos museus de ciências marcou um novo capítulo ao apresentar ao público uma outra perspectiva da história que a humanidade precisava conhecer.

Os museus de ciência têm acompanhado a sociedade por mais de três séculos e, recentemente, têm passado por mudanças significativas e profundas em sua concepção de acessibilidade pública: de meros depósitos de objetos, eles são agora considerados locais de aprendizagem ativa. O novo conceito de museu se expande para além das paredes de um edifício fechado e imponente, por vezes até intimidador, revestido de uma estética incompatível com uma sociedade em constante e rápida transformação, abrangendo toda uma comunidade que pode ser constituída por uma aldeia, um bairro de uma cidade ou até mesmo a zona histórica desta (MAGALHÃES, 2003, apud GONÇALVES, 2012, p. 27).

Estudos sobre os museus como agentes de educação estão sendo cada vez mais consolidados, fortalecendo seu potencial na divulgação e, conseqüentemente, na alfabetização científica (JACOBUCI, 2008; MARANDINO, 2009; OROZCO, 2017). A educação em museus é considerada não formal, por ocorrer fora do ambiente escolar, mas ainda assim dentro do contexto educacional. Seu principal diferencial reside na interação do sujeito com o objeto, rompendo assim com o paradigma de que a educação está restrita às salas de aula. Segundo Marandino (2009), a preocupação educativa sempre esteve presente nos museus, mas ao longo dos anos essa preocupação sofreu modificações e apresenta especificidades quando comparamos os Museus de História Natural e os Museus de Ciência e Técnica.

Os museus desempenham um papel fundamental no ensino de ciências e na divulgação científica, pois oferecem um ambiente rico em experiências práticas e interativas que complementam o aprendizado em sala de aula. Eles proporcionam aos alunos a oportunidade de explorar conceitos científicos de maneira tangível, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a investigação.

Além disso, suas exposições ilustram aplicações reais da ciência no mundo ao nosso redor, tornando o aprendizado mais relevante e significativo. Por meio de visitas a museus, os alunos podem se envolver ativamente com o processo de aprendizagem,

promovendo uma compreensão mais profunda dos princípios científicos e uma apreciação mais ampla do mundo natural.

A divulgação científica realizada pelos museus contribui para tornar a ciência acessível ao público em geral, compartilhando descobertas, avanços e conhecimentos científicos de forma compreensível e envolvente.

2.2 Biodiversidade: porque entender seus conceitos?

A biodiversidade abrange toda a gama de vida em nosso planeta, desde as menores bactérias até os maiores mamíferos, como a baleia azul. Cada espécie desempenha um papel fundamental nos ecossistemas, garantindo seu funcionamento saudável. Preservar essa diversidade é essencial para manter o equilíbrio dos ecossistemas e assegurar o bem-estar de todas as formas de vida, inclusive a nossa (BARBIERE, 2010).

O conceito de biodiversidade foi inicialmente introduzido por Edward Wilson, em 1986, durante o primeiro fórum sobre o tema organizado pelo National Research Council dos Estados Unidos. Wilson abordou esse conceito em várias perspectivas, desde a biológica e ecológica até as dimensões conservacionistas, culturais, políticas e econômicas (OROZCO, 2017).

Atualmente, a conservação do meio ambiente é um dos principais desafios enfrentados pela humanidade, e o mais destacado quanto a temática biodiversidade. O progresso econômico global muitas vezes se sobrepõe à necessidade de preservar a diversidade biológica, resultando em um equilíbrio delicado e incerto para o futuro. Esta realidade nos leva a refletir sobre o ensino da biodiversidade nas escolas e como esse conceito está sendo transmitido aos alunos, que serão responsáveis por herdar e lidar com esse legado no futuro.

A biodiversidade influencia diretamente o nosso planeta. Ela regula o clima, protege e mantém a saúde do solo, realiza a fotossíntese para produzir oxigênio, essencial para a respiração e fornece matéria-prima para alimentos, roupas e medicamentos. Esses serviços ecossistêmicos são essenciais para o equilíbrio e bem-estar de todas as formas de vida na Terra (BARBIERI, 2010).

Orozco (2017) destaca a importância de promover aprendizagens conceituais sobre a biodiversidade, mas ressalta que isso é insuficiente se esses conteúdos não forem contextualizados com problemas reais e concretos enfrentados pela

biodiversidade em comunidades específicas. Embora o conceito de biodiversidade seja relativamente recente, ele é amplamente utilizado em diversas áreas e contextos.

Portanto, é crucial que o ensino dessa temática seja incorporado de forma mais consistente e relevante no currículo escolar, de acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, que enfatiza o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas relacionadas à relação entre sociedade e natureza e à promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental (BRASIL, 2018).

Para Orozco (2017, p. 175) “A biodiversidade é um conceito integrador e polissêmico que não pertence unicamente à biologia e à ecologia”. Isso nos leva a uma jornada através dos múltiplos aspectos e dimensões dessa complexa teia da vida. Enquanto tradicionalmente associada à biologia e ecologia, a biodiversidade transcende essas disciplinas, emergindo como um tema interdisciplinar que permeia diversas áreas do conhecimento.

A biodiversidade compreende não apenas a variedade de formas de vida em nosso planeta, mas também as interações ecológicas, os processos evolutivos, as relações entre os seres vivos e seu ambiente, bem como os serviços ecossistêmicos essenciais para a sustentabilidade da vida no planeta. Esta riqueza de elementos torna o conceito de biodiversidade verdadeiramente integrador, conectando-se com aspectos culturais, sociais, econômicos e éticos da existência humana. Ao refletirmos sobre a biodiversidade como um conceito integrador e polissêmico, somos convidados a ampliar nossas fronteiras de compreensão.

2.3 Espaços Não Formais: contribuição para o ensino aprendizagem

É verdade que a sala de aula tradicional continua sendo um local fundamental para o ensino, embora agora reconheçamos que o aprendizado pode ocorrer em diversos ambientes. No entanto, devemos valorizar sua trajetória histórica e reconhecer os desafios superados ao longo do tempo para chegarmos onde estamos atualmente. Esse processo contínuo em evolução e nos estimula a buscar constantemente maneiras de aprimorar o ensino e a aprendizagem. Para Quadra e D’ávila (2016, p 22)

A escola é importante, mas não é o único ambiente que auxilia no processo de formação, e portanto, não podemos desvincular o que ocorre fora da escola, no ambiente familiar e cultural onde o aluno se encontra. A educação é um processo constante, sendo resultado das instituições e das relações sociais.

Ao considerarmos o ensino de Ciências Naturais, percebemos que a memorização ainda é uma prática predominante para transmitir conceitos, embora muitos alunos a encarem como algo tedioso, especialmente devido à distância desses conceitos em relação à sua realidade cotidiana. Apesar da importância do ensino de Ciências Naturais e do amplo espectro de temas que aborda, muitas vezes é conduzido de maneira pouco envolvente e compreensível. Como argumenta (GONZAGA *et al.*, 2017).

Consequentemente, as aulas geralmente se limitam a ser apenas expositivas. Como resultado, os alunos frequentemente consideram as aulas de Ciências desestimulantes e cansativas, devido à quantidade (e complexidade) de informações transmitidas exclusivamente pela forma tradicional de ensino.

As teorias científicas, por sua complexidade e abstração, não podem ser transmitidas diretamente aos alunos do ensino fundamental. Elas representam sínteses elaboradas e distantes das ideias do senso comum, exigindo adaptação e seleção de conteúdo para serem compreendidas pelos estudantes (BRASIL, 1998, p. 26). Segundo Peixoto e Freitas (2023, p 538) "O desenvolvimento de práticas de ensino alternativas, em espaços não formais, pode favorecer a compreensão de assuntos teóricos complexos; além de despertar o interesse dos alunos por uma determinada área do conhecimento".

Concordamos com a perspectiva de Alcântara e Fachín-Terán (2010) de que é necessário buscar novas abordagens metodológicas para o ensino de Ciências, superando paradigmas positivistas. Nesse contexto, os espaços não formais de aprendizagem são alternativas promissoras para uma educação emancipatória.

2.4 Divulgação Científica em Espaços Não Formais

A globalização tem impactado significativamente a divulgação científica, com informações veiculadas por várias mídias que, muitas vezes, distorcem o contexto das notícias, resultando em equívocos considerados como verdadeiros. Na opinião de Cascais *et al.* (2017, p.2) "o conhecimento e o pensamento são características que nos distinguem dos outros seres", ressaltando a importância de uma abordagem atenta e questionadora em relação às divulgações científicas. A educação busca promover a formação de alunos críticos, curiosos, autônomos, capazes de identificar problemas e testar soluções, exercendo sua cidadania de forma plena.

O papel social da divulgação científica, salientando que, em uma sociedade permeada pela ciência e tecnologia, o acesso ao conhecimento científico é essencial

para o exercício da cidadania. Não há uma separação clara entre escola e sociedade; ao contrário, cada nova informação incorporada ao currículo escolar amplia nossas perspectivas e fortalece nossas opiniões embasadas em conhecimentos científicos (GOUVÊA, 2000). Na definição de Chassot (2010, p. 62) a "alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem", destacando o papel da divulgação científica em traduzir o conhecimento produzido nas ciências para o público em geral.

Na região amazônica, compreender a importância da biodiversidade significa reconhecer que nossas ações refletem o valor que atribuímos ao meio ambiente. O aprendizado em ambientes naturais proporciona meios significativos para promover a alfabetização científica e, conseqüentemente, a conscientização ambiental.

A perspectiva da alfabetização científica como objetivo do ensino de ciências é abordada de várias maneiras e compreensões, embora haja pontos de convergência entre elas. Busca-se superar um modelo de ensino-aprendizagem que se baseia na mera transmissão de conteúdos científicos, desvinculado dos problemas complexos da realidade e em desarmonia com a própria natureza do conhecimento científico, que é influenciado por fatores históricos, sociais, políticos, entre outros (MARQUES; MARANDINO, 2017).

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A metodologia deste estudo é de abordagem qualitativa, com a técnica de pesquisa de campo. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizadas a observação, as anotações em diário de campo e o registro por meio de imagens digitais. Conforme Guerra (2014, p. 11).

Na abordagem qualitativa, o objetivo é aprofundar a compreensão dos fenômenos estudados - as ações de indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social -, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios participantes da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. Dessa forma, destacam-se os seguintes elementos fundamentais em um processo de investigação: 1) a interação entre o objeto de estudo e o pesquisador; 2) o registro de dados ou informações coletadas; 3) a interpretação/explicação do pesquisador.

Segundo Campos *et al.* (2021, p. 101) “o diário de campo pode ser empregado em diferentes tipos de investigações, com diferentes objetivos e formas de registro”. Este diário pode ser um caderno para anotações, uma planilha ou até mesmo um

dispositivo eletrônico. Nele, o pesquisador registra suas percepções diárias de forma escrita ou gravada, incluindo observações de comportamento, conversas informais, falas e impressões pessoais sobre as categorias ou pontos a serem investigados. Esses registros são importantes para documentar a experiência e acompanhar a evolução das percepções ao longo do tempo (GUERRA, 2014).

O diário de campo ajuda a desenvolver o hábito de observar, descrever e refletir minuciosamente sobre os eventos diários de trabalho. Por essa razão, é considerado um dos principais instrumentos científicos para observação e registro. Para assegurar a precisão das informações registradas, é fundamental que os fatos sejam anotados no diário o mais rapidamente possível após a observação (FALKEMBACH, 1987 *apud* CAMPOS, 2021).

Para análise de dados optou-se pela técnica análise de conteúdo temática, seu objetivo é interpretar o material de forma objetiva, sistemática e preservando a riqueza manifestada no momento da coleta dos dados (GUERRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Museu da Amazônia (Figura 1) encontra-se localizado na zona leste da cidade de Manaus, especificamente no bairro Cidade de Deus. Situado em uma área de 100 hectares da Reserva Florestal Adolpho Ducke, administrada pelo Inpa, o museu é um notável exemplo de floresta de terra firme nativa. Estudos sobre essa região têm sido conduzidos há mais de 60 anos, e os resultados dessas pesquisas estão documentados em seu catálogo, abrangendo temas relacionados à fauna e flora locais.

Figura 1: Imagem da entrada do Museu da Amazônia, Manaus/AM.



Fonte: Imagens do arquivo pessoal dos autores, 2022.

O museu oferece uma série de atrativos (Quadro 1; 2) para os visitantes interessados em vivenciar uma imersão na floresta.

Quadro 1: Viveiros do Museu da Amazônia, Manaus/AM.

Viveiros	Características
Orquidário	Mais de 100 espécies de orquídeas e 40 espécies de bromélias. Floração das orquídeas com diferentes variedades. Atraem turistas e animais como sapos. Exibem perfume característico da <i>Braemia vittata</i> (orquídea-chocolate) e cores vibrantes da <i>Octomeria grandiflora</i> .
Jardim Sensorial	Oferece experiências sensoriais através de plantas aromáticas e texturas variadas.
Aráceas	Com 104 gêneros e cerca de 3.500 espécies, as aráceas estão entre as mais importantes folhagens ornamentais. A Trilha das aráceas é um local para quem gosta de contemplar a natureza. Bancos de madeira distribuídos ao longo dos 35 metros de percurso permitem ao visitante descansar e conversar em meio à mata.
Palmeiras	Diversas espécies de palmeiras em exposição.
Samambaias	Coleção de samambaias, mostrando a diversidade desse grupo vegetal.
Lago das Vitória Régias	Apresentação de uma coleção de Vitória Régias em um lago artificial.
Aquário	Exibição de diferentes espécies de peixes da região Amazônica.
Serpentário	O viveiro de serpentes atualmente abriga uma espécie de serpente peçonhenta jararaca-do-norte (<i>Bothrops atrox</i>) e cinco não peçonhentas, jiboia (<i>Boa constrictor</i>), jiboia-arco-íris (<i>Epicrates cenchria</i>), suaçuboia (<i>Corallus hortulanus</i>), cobra-cipó (<i>Oxybelius fulgidus</i>) e papa-pinto (<i>Spilotes sulphureus</i>).
Aracnídeos	Exposição de aranhas em seu habitat simulado.
Borboletário	Exibição de borboletas em um ambiente propício à sua observação.
Cogumelos e Fungos	Coleção de cogumelos e fungos, destacando sua importância e diversidade.

Fonte: <https://museudaamazonia.org.br/> (2024)

Quadro 2: Exposições do Museu da Amazônia, Manaus/AM

Exposição	Características
Amazônia Indígena	Fotografias de grandes dimensões de Renato Soares. Retrata a vida e cultura indígena da Amazônia
Passado Presente: Dinos e Sauros	A história de grandes animais que viveram na Amazônia em três períodos: 115 milhões de anos, 5 milhões e 11 mil anos atrás. Os fósseis desses animais são marcas da evolução e da seleção natural, que os paleontólogos estudam para revelar os segredos da vida que a Amazônia esconde.
Peixe e Gente	Histórias e instrumentos de pesca da região do Alto Rio Negro
Sapos, Peixes e Musgos	Painéis explicativos, aquários, terrário, réplicas de muiraquitãs, jogos interativos

Fonte: <https://museudaamazonia.org.br/>(2024)

Além das diversas exposições e viveiros disponíveis, destaca-se a Torre de Observação, retratada na Figura 2, que proporciona uma vista privilegiada do dossel da RFAD. A torre foi erguida entre os anos de 2013 e 2014, utilizando recursos do Fundo Amazônia. O projeto também envolveu a construção de laboratórios e trilhas. É importante destacar que a torre consiste em 242 degraus distribuídos em uma altura de 42 metros e uma base de 81 metros quadrados. Ela possui três plataformas localizadas a 14, 28 e 42 metros de altura, proporcionando aos visitantes vistas dos diversos níveis da floresta e de seus habitantes.

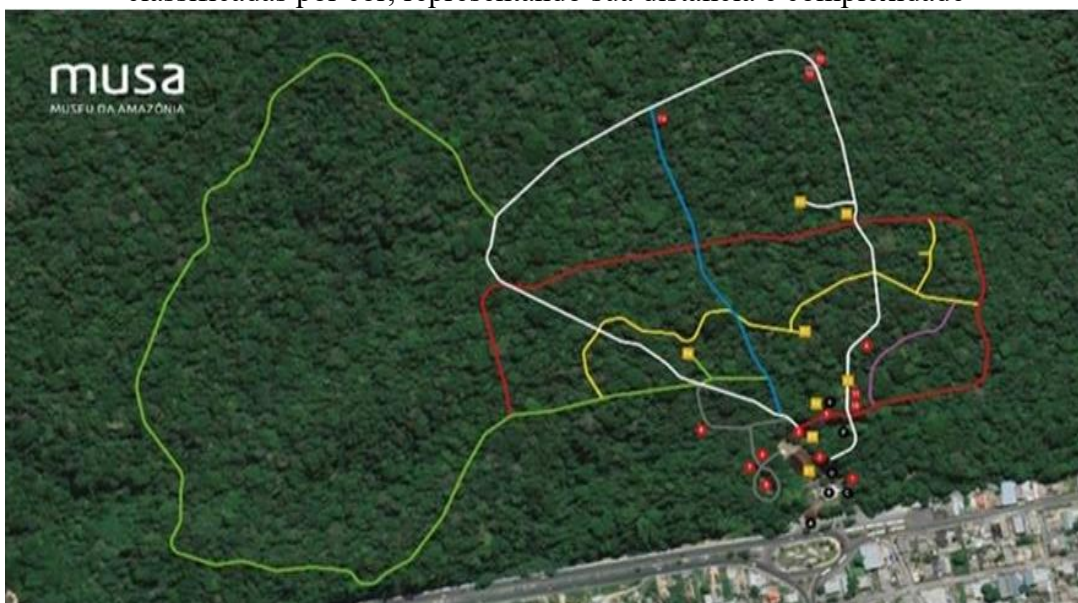
Figura 2: Imagem da Torre de Observação do Museu da Amazônia, Manaus/AM.



Fonte: A imagem está disponível no site <https://museudaamazonia.org.br/torre-de-observacao/> e foi obtida em fevereiro de 2022.

O Musa possui sete trilhas, totalizando 5 km, classificadas em diferentes níveis de dificuldade identificadas por cores. Essas trilhas percorrem os 100 hectares da reserva florestal (Figura 3). Neste estudo, destacaremos a Trilha Branca e suas características da biodiversidade. De acordo com Serra (2019, p. 19), "uma das trilhas mais populares e o principal atrativo turístico do museu é a Trilha Branca (conhecida popularmente como Trilha da Torre), que oferece aos visitantes a oportunidade de observar várias espécies botânicas, aves, esquilos e outros animais".

Figura 3: Mapa do Museu da Amazônia. Nesta imagem destacam-se as trilhas para caminhadas e para a observação da fauna e flora amazônicas. As trilhas estão classificadas por cor, representando sua distância e complexidade



Fonte: A imagem foi obtida em fevereiro de 2022, no site institucional do MA, disponível em: https://museudaamazonia.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Mapa-Musa-completo_26_08_2022.pdf.

Um das principais características do MA é sua diversidade biológica, cada passo dentro de suas trilhas é um convite a contemplação da fauna e flora. Em um olhar atento podemos observar a organização das espécies formando populações em comunidades ecológicas. As relações ecológicas ao longo das trilhas ficam bem evidenciadas, basta olhar em torno durante o percurso, veremos: epífitas (Figura 4a), briófitas (Figura 4b), líquen (Figura 4c).

Figura 4: Imagens que exemplificam algumas das relações ecológicas encontradas no Museu da Amazônia, Manaus/AM. Destacam-se as epífitas (a), briófitas (b) e líquens (c).



Fonte: Imagens do arquivo pessoal dos autores, Manaus/AM, 2022.

Por ser um fragmento preservado de floresta, o Musa é um recurso valioso que oferece todas as informações necessárias para aulas em espaços não formais. Aqui, os conceitos ganham vida, cores e sons, proporcionando um contexto ideal para a divulgação científica. Logo no início da trilha, os visitantes são recebidos por um exemplar de angelim-pedra (Figura 5a), uma árvore centenária que emoldura o caminho. Uma placa bem demarcada (Figura 5b), escrita em dois idiomas, detalha as características morfológicas dessa imponente árvore. Além de seu valor histórico, uma árvore de tal magnitude possui também importância ecológica, abrigando em seu tronco, galhos e folhas uma variedade de outras espécies, formando assim um ecossistema complexo. É somente por meio do conhecimento que se obtém o poder para lidar com a maior problemática enfrentada pela biodiversidade: a preservação e conservação. A conexão com a natureza proporcionada pelo Musa nos leva a repensar nosso papel no meio ambiente. Como afirma Chassot (2003, p. 91), "ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza".

Figura 5: Imagem de um Angelim-Pedra situado próximo a entrada Museu da Amazônia, Manaus/AM. (a) imagem do local de acesso à base da árvore; (b) imagem da placa explicativa com informações científicas e curiosidades.



Fonte: Imagens do arquivo pessoal dos autores, Manaus/AM, 2022.

A experiência proporcionada pelo Museu da Amazônia revela-se profundamente enriquecedora. A sensação de caminhar em meio a um autêntico livro de ciências é singular, especialmente no contexto de aulas práticas realizadas fora do ambiente tradicional de sala de aula. Segundo Araújo *et al.* (2013, p 190) “o contato direto com a natureza aguça os sentidos e a curiosidade dos alunos estimulando a aprendizagem dos conteúdos de ciências”. Assim para os professores, o museu se torna uma ferramenta pedagógica valiosa, facilitando a transmissão de conhecimento de forma dinâmica e envolvente, podendo observar espécimes de perto (Figura 6). Como exemplifica Araújo e colaboradores (2013, p190) “os recursos bióticos (plantas, animais, fungos) e abióticos presentes no local podem ser explorados durante uma aula campo proporcionando-lhes a apreensão dos conteúdos abordados”.

Figura 6: Casas de cigarras (c) encontradas no entorno da trilha do Museu da Amazônia, Manaus/AM. Na imagem (d) pode-se observar um pequeno lagarto no estipe de uma palmeira



Fonte: Imagens do arquivo pessoal dos autores, Manaus/AM, 2022.

Concordamos com Magalhães *et al.* (2013) quando enfatiza que o ambiente do Musa, a própria floresta amazônica, é altamente propício para alcançar os objetivos de divulgação científica, oferecendo oportunidades essenciais para que estudantes explorem, observem, questionem, investiguem e compreendam os seres vivos de maneira lógica. Como exemplo através das placas informativas, fonte rica de conhecimento sobre a sistemática e morfologia das espécies da flora e fauna, oferece um conteúdo fundamental para o ensino de botânica e zoologia.

As aulas de ciências e biologia em ambientes naturais têm se mostrado uma metodologia eficaz para estimular o aprendizado, superando as limitações da fragmentação do conhecimento, contribuindo para formação mais completa e eficaz, que instiga reflexões, contribuindo para formação cidadã (SENICIATO; CAVASSAN 2004). Quanto a formação cidadã nos incumbe a responsabilidade de preservar as diversas espécies de seres vivos, os ecossistemas naturais e os processos biológicos que tornam nosso planeta habitável (ARAÚJO *et al.*, 2013).

Essa abordagem promove a democratização da ciência, ou seja, alfabetizar cientificamente, envolvendo a escola em processos de descoberta e tomada de decisão, e

também pode levar a uma maior conscientização sobre questões científicas e ambientais. Segundo Vaine; Lorenzetti (2017, p 5).

A Alfabetização científica prática permitirá a compreensão de fenômenos relacionados a diversas situações do cotidiano, como funcionamento de polias, alavancas e outras máquinas simples e sua aplicação no dia-a-dia; relação entre potência e consumo de energia elétrica; noções sobre usos e perigos da corrente elétrica; e funcionamento de lentes e aplicação no dia-a-dia.

Quando os alunos compreendem seus direitos e responsabilidades, respeita a diversidade, participa do processo democrático e busca maneiras de fazer a diferença em sua comunidade e além.

Importante ressaltar que toda aula em um espaço fora da sala formal de ensino deve ter uma preparação adequada para aquele ambiente pensado na execução da aula. Ter objetivos fundamentados é essencial para uma boa aula em espaços não formais. O planejamento é o fator chave para uma aula de sucesso. Em hipótese alguma o aluno deve achar que é um passeio, devem ser conscientizados que se trata de uma aula em um espaço com uma metodologia diferente. Por tanto o professor deve usar os recursos que o espaço não formal oferece. Ressaltando, este estudo usou apenas uma das sete trilhas do Museu da Amazônia, a trilha branca, no entanto bem explorada os professores podem oferecer aos alunos uma das melhores experiências de suas vidas relacionadas ao ensino.

Estudos indicam ganhos escolares a partir de uma visita ao museu; no entanto, é evidente que cada visita é única, pois está relacionada à motivação e às expectativas dos alunos e professores participantes. Por melhor que seja a prática de divulgação científica apresentada ou disponibilizada em uma instituição museológica, ninguém melhor que o próprio professor para saber o que é importante para enriquecer o conhecimento científico de seus alunos (VASCONCELOS *et al.*, 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Museu da Amazônia é um local ideal para o Ensino de Ciências e para promover a formação cidadã. Desde sua concepção, foi projetado para atender às necessidades de se conhecer profundamente os recantos amazônicos com toda sua biodiversidade, costumes dos povos amazônicos e divulgação de ciências, oferecendo uma variedade de recursos didáticos, como trilhas, laboratórios, artefatos antropológicos, fauna e flora. Esses recursos possibilitam a exploração de diversos temas das ciências

naturais enquanto os visitantes percorrem os caminhos pela floresta. A essência nativa do museu desperta em nós o senso de conservação e preservação ambiental.

Temas explorados no ensino ciências naturais, como: biomas, ecossistemas, comunidades, populações e diversidade de espécies devem ser disseminados para que a população em geral assuma a responsabilidade pela preservação do planeta ajudando a visualizar estas interações no cotidiano.

Para tanto, faz-se necessário que os professores aproveitem esse espaço verde amazônico para instigar nos alunos o conhecimento significativo. Vale ressaltar que o Museu da Amazônia tem uma extensão gigantesca (100 hectares). Sendo assim, é fundamental que os professores que anseiem fazer excursões escolares neste ambiente tenham em mente que, é necessário que escolhas sejam feitas, assim direcionar o interesse das atrações do museu ao conteúdo desejado, pois as opções são diversas.

Destacamos que os conteúdos não devem ficar cristalizados somente no ensino de ciências naturais, pois, existe uma predisposição aos conteúdos interdisciplinares no museu, quando consideramos um olhar para as exposições que retratam a cultura dos habitantes da região. Neste estudo não destacamos exposições, pois nosso foco foi outro (a trilha branca), mas fica aqui registrado que é fundamental e necessário um olhar multi e interdisciplinar de ensino. Contribuindo para o avanço do conhecimento científico, mas também oferece oportunidades para estudantes compreendam os desafios enfrentados pela região e da importância de proteger sua biodiversidade única.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas-FAPEAM pela concessão de bolsa de mestrado para a primeira autora por meio do Programa de Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M. I. P. de; FACHÍN-TERÁN, A. **Elementos da floresta: recursos didáticos para o ensino de ciências na área rural amazônica**. Manaus: UEA Edições, 2010.

ARAÚJO, J. N., SILVA, C. C., DIAS, O., TERÁN, A. F., & GIL, A. X. Jardim Botânico Adolpho Ducke: uma possibilidade para a educação científica na Amazônia.

In: Terán, A. F; Santos, S.C.S. **Novas Perspectivas de Ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. Manaus: UEA Edições, 2013.

BARBIERI, Edison. Biodiversidade: a variedade de vida no planeta terra. **APTA. São Paulo, p1-19**, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. **Aprender e Ensinar Ciências no Ensino Fundamental: Algumas Dificuldades e Soluções no Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso: 12 de março de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso: 12 de março de 2024.

CAMPOS, J. L.; SILVA, T. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Observação participante e diário de campo: quando utilizar e como analisar. *In:* Ulysses, P. A.; *et al.* **Métodos de Pesquisa Qualitativa para Etnobiologia**. Recife: Nupeea, 2021.

CANDOTTI, E.; FRANCO, L.; FERRAZ, M. Notas sobre o museu da Amazônia. **Patrimônio e Memória**, v. 6, n. 2, p. 86-100, 2007.

CANDOTTI, Ennio. Viver juntos no Musa. **Cadernos de Astronomia**, v. 2, n. 1, p. 115-115, 2021.

CASCAIS, M.; GHEDIN, E.; TERÁN, A. O significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 01-11, 2017.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

GONÇALVES, C.; BARBOSA, W. **Museus, espaços promissores à divulgação da Ciência: o Caso do Museu Amazônico da UFAM**. 2012. Dissertação (programa de Pós Graduação em Ciências da Comunicação). Orientador: Barbosa, Walmir de Albuquerque Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012. Disponível: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/2763>. Acesso em: 15 de março de 2024.

GONZAGA, G. R. *et al.* Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, p. 1-12, 2017.

GOUVÊA, G. **A divulgação científica para crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças**. 2000. Tese (Doutorado em Bioquímica Médica). Orientador Henrique Lins de Barros. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000. Disponível: <https://buscaintegrada.ufrj.br/Record/aleph-UFR01-000359032>. Acesso em: 15 de março de 2024.

GUERRA, E. L. A. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte: Grupo Anima Educação, 2014.

JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Caracterização da estrutura das mostras sobre biologia em espaços não-formais de educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, p. 96-112, 2008.

MAGALHÃES, C. E. R. *et al.* **Divulgação científica para o público infantil: um estudo de caso no Museu da Amazônia (MUSA)**. 2013. Dissertação PPGECA Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências Na Amazônia. Orientador: Carolina Brandão Gonçalves, Disponível: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2121>. Acesso em 17 de março de 2024.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, 2017.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2009.

MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna. **Argumentum**, p. 165-176, 2005.

OROZCO, Y. A. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**. v. 12, n. 2, p. 173-185, 2017.

PEIXOTO, J. V. O.; FREITAS, S. R. S. Atividades lúdicas para a divulgação científica e o ensino de biologia em ambientes extraclasse. **Educere - Revista Da Educação Da UNIPAR**, v. 23, n. 2, p. 529-546, 2023.

QUADRA, G. R.; D'ÁVILA, S. Educação Não-Formal: qual a sua importância? **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 17, n. 2, 2016.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, p. 133-147, 2004.

SERRA, A. J. A. **Caracterização florística e guia de identificação das palmeiras da trilha branca no museu da Amazônia (MUSA)**. 2019. 101 f. TCC (Graduação em

Ciências Biológicas). Orientador: Uguen, Katell. Universidade do Estado do Amazonas, Manaus. Disponível: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/3608>. Acesso em: 27 de março de 2024.

VAINÉ, Thais Eastwood; LORENZETTI, Leonir. Potencialidades dos espaços não-formais de ensino para a alfabetização científica: um estudo em Curitiba e região metropolitana. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 11, 2017.

VASCONCELLOS, R. L. S. *et al.* **Divulgação científica no Museu Amazônico: uma oportunidade de democratização da ciência**. 2016. (Dissertação em Educação e Ensino de Ciências Na Amazônia). Orientador: Carolina Brandão Gonçalves. Disponível: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2495>. Acesso em: 27 de março de 2024.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Alessandra Trindade Cid Barros: Concepção e elaboração do manuscrito. Contribuiu na redação e revisão final

Luciane Lopes de Souza: Contribuiu na redação e revisão final do manuscrito

Silvia Regina Sampaio Freitas: Contribuiu na redação e revisão final do manuscrito