

PERCEPÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO, COM MELIPONÍNEOS BRASILEIROS

THE PERCEPTIONS ABOUT ENVIRONMENTAL EDUCATION, IN NON FORMAL TEACHING SPACES, WITH BRAZILIAN MELIPONINE

Klilton Barbosa da Costa*
Luciane Lopes de Souza**
Silvia Regina Sampaio Freitas***

RESUMO

O ensino de Ciências voltado ao conhecimento de abelhas-nativas-sem-ferrão, demonstra o quanto há de interesse por esses insetos, como para a importância do equilíbrio da dinâmica ambiental local, regional, entretanto, ainda há poucos relatos do uso de ambientes de ensino não-formais à aproximação do conhecimento sobre esses insetos e a comunidade estudantil. O objetivo da pesquisa foi identificar as contribuições ao ensino de Ciências para Educação Ambiental, favorecido pelo ambiente não-formal, ao manipular enxames de espécies meliponíneas, como também, identificar as etapas necessárias à formação de novos enxames. Realizou-se com turmas de alunos com deficiência auditiva, três vezes/semana, no Meliponário da escola. A metodologia foi qualitativa, de pesquisa bibliográfica, de natureza básica e objetivos tanto exploratórios, quanto descritivos. Os Meliponários são alguns dos ambientes em que a Educação Ambiental ocorre de forma transformadora, ensinando e/ou sensibilizando para a necessidade de mudança socioambiental. Conclui-se que o ambiente não-formal é, fortemente, indispensável ao ensino, pesquisa, extensão.

Palavras-Chave: Amazônia. Educação não formal. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The science teaching focused on knowledge about native stingless bees demonstrates how much interest there is in these insects, such as the importance away from balancing local and regional environmental dynamics. However, there are still few reports coming from the use through non-formal teaching to bring knowledge almost these insects closer to the student community. The purpose regarding the research has been to identify the contributions to the teaching in Science for Environmental Education, advantaged by the non-formal environment and in the handling beside swarms among meliponine species, as well as identifying the necessary steps for the formation about new swarms. It happened with classes around

* Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA), Manaus, Amazonas, BRASIL, E-mail: kdbc.mca@uea.edu.br; kliltonb@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-2382-1490>

** Doutora em Zoologia e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA), Manaus, Amazonas, BRASIL, E-mail: llopes@uea.edu.br

*** Doutora em Biologia Celular e Molecular e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas (PPGEEC/UEA), Manaus, Amazonas, BRASIL, E-mail: sfregitas@uea.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2987-7837>



students with special needs, three times a week, in the school's Meliponary. The methodology was qualitative, bibliographical research, basic in nature and with both exploratory and descriptive objectives. Meliponaries are some of the environments in which Environmental Education develops in a transformative way, teaching and/or raising awareness of the need for socio-environmental change. It is concluded that the non-formal environment is strongly indispensable for teaching, research and extension.

Keywords: Amazon. Non-formal education. Science teaching.

1 INTRODUÇÃO

O resgate na necessidade premente em desmistificar o perigo dado ao termo abelha, junto à possibilidade do conhecimento sobre as espécies de meliponíneos presentes em uma unidade de ensino, foi alvo do trabalho de Araujo e Souza (2002), enfatizando a importância da popularização da ciência e dos serviços ecossistêmicos, como a polinização, mas também, predominantemente, da produção de mel.

Reconhecem que a associação com a abelha-com-ferrão alimenta o rumor de que abelhas são perigosas, apesar de necessárias, pelo serviço ambiental indispensável que é a polinização, e que a forma de abordagem sobre o tema é considerada inócua, tornando-se imperativo ações que estimulem o contato com o ambiente fora dos muros das escolas, para um melhor entendimento sobre preservação da fauna e flora (Araujo; Souza, 2022). Estes autores apontam a emergência para metodologias funcionais, com estratégias inovadoras no ensino-aprendizagem, à garantir eficiência nos objetos de ensino para a temática sobre as abelhas, tornando a informação popularizada e cientificamente expressa para indicar a correta influência das abelhas-sem-ferrão no ambiente social.

O fomento ao estudo da realidade local, a partir da inserção da Educação Ambiental de forma transversal, no ensino da Geografia, pelo entendimento sobre a importância das espécies de abelhas-nativas e sua relação com o espaço geográfico, motivaram o estudo proposto por Nascimento e Coutinho (2019), em que os problemas circunstancialmente provocados ao ambiente, pelos agentes antrópicos, transforma, profundamente, a realidade de populações de meliponíneos no Brasil. Tal perspectiva de desenvolvimento de aspectos relacionados ao ambiente natural, referencia-se em estudos históricos e no surgimento de macrotendências da Educação Ambiental. Tais características pautam a relação que possa existir quando se interfere

nas características ambientais e na sobrevivência daqueles que nela vivem (Layrargues; Lima, 2014).

Interessante a percepção realizada com o levantamento de dados antes e após a apresentação das informações referentes às abelhas-sem-ferrão, por meio de palestras e inserções profundas sobre a temática e a conjectura da importância do espaço não-formal para o reforço e alternativa de viabilidade ao ensino e compreensão sobre os meliponíneos (Nascimento; Coutinho, 2019). Silveira *et al.* (2021), consideram que espaços fora do âmbito escolar, representam um lugar de desenvolvimento de conteúdo e interligação nas ações realizadas, a partir do conteúdo estudado. Enfatizam a importância do elo entre o aprendizado da Educação Ambiental e os corredores ecológicos em espaços não-formais de ensino.

O local de criação das abelhas-indígenas ou abelhas-indígenas-sem-ferrão é reconhecido como recurso pedagógico no espaço escolar (Godoy; Paro, 2023). Por ser de fácil implementação, pode ser integrado em área urbana de forma permanente, favorecendo o contato direto com os estudantes e, dessa forma, intensificando a divulgação sobre as espécies de meliponíneos brasileiros (Godoy; Paro, 2023). O emprego das abelhas-sem-ferrão, como recurso didático, representa uma grande ferramenta ao ensino e aprendizagem nas aulas expositivas, conjuntamente às vivências do campo, associadas a um ambiente lúdico, propício ao aprendizado (Silva, 2021).

A carência da condução, *in loco*, de temas ambientais, em ambientes não-formais, aliena a possibilidade de compreensão sobre a realidade da criação de abelhas-nativas e de como a estratégia da frequência no ambiente não formal, contribui para o ensino e aprendizagem (Nascimento; Coutinho, 2019). Atividades práticas ambientais que envolvam conhecimento da fauna e flora locais, são importantes instrumentos para a sensibilização ambiental e identificação dessa composição ecológica na região (Fonseca, 2018). O autor empregou palestras, apresentação de rélias (caixa de espécie de abelha) e identificação, nas dependências da escola, de cinco ninhos de meliponíneos locais. A atividade foi válida, considerando o espaço não-formal onde ocorreu a identificação das espécies de meliponíneos, ao passo que os livros didáticos, não possuíam informação alguma sobre a existência das abelhas-nativas-sem-ferrão (Fonseca, 2018).



Considerando a importância dos ambientes não-formais para o ensino de Ciências e Educação Ambiental, o objetivo do trabalho de pesquisa foi identificar de que forma o emprego de meliponíneos pode vir a contribuir para o ensino de Ciências e Educação Ambiental, em ambiente não-formal de ensino, ao manipular enxames de espécies de meliponíneos, como também, identificar as etapas necessárias à formação de novos enxames para multiplicação e compreensão da importância desses insetos no ambiente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada na pesquisa foi a qualitativa em que o conhecimento dos fenômenos é a expressão de uma relação funcional de causa e efeito, medida por esta modalidade de pesquisa (Severino, 2016), considerando os aspectos das características envolvidas no processo de compreensão sobre as informações dos assuntos abordados, com a técnica de documentação direta, com pesquisa documental e bibliográfica (Marconi; Lakatos, 2003; Marconi; Lakatos, 2010).

A pesquisa bibliográfica ocorreu em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's), dissertações, teses, artigos e livros, em revistas específicas impressos e em formato digital, obtidos em plataformas digitais, tais como: *Scielo*, *Scopus* e *Google Acadêmico*, como também, em material bibliográfico físico em acervos de biblioteca. Caracteriza-se por uma pesquisa de natureza básica e de objetivos tanto exploratórios, quanto descritivos.

Empregou-se uma revisão de literatura, a partir de palavras que auxiliassem como critério de inclusão à busca de trabalhos correlatos, com as sequências propostas, tanto no singular, quanto no plural: ensino de ciências+abelhas nativas; ensino de ciências+abelha nativa; ensino de ciências+abelhas-sem-ferrão; ensino de ciências+abelha-sem-ferrão; abelhas-sem-ferrão+espaços-não-formais; abelha-sem-ferrão+espaço-não-formal.

Após a seleção do material bibliográfico físico e virtual identificados, conforme sua categoria de apresentação (TCC's, dissertações, teses, artigos e livros) houve a análise e a relação com o tema proposto para o desenvolvimento do artigo.

Locus da pesquisa e espécies de meliponíneos

A atividade de Educação Ambiental ocorreu no Instituto Filippo Smaldone – IFS, escola filantrópica, salesiana, localizada na Avenida Tóquio, n. 100, Conjunto Jardim Campos Elíseos, CEP: 69.045-200, Zona Oeste da cidade de Manaus. Fazendo parte da estrutura de suas dependências, há um ambiente não-formal de ensino, com a implantação de um Meliponário (local de criação de abelhas-indígenas-sem-ferrão) (Figura 1), com sete caixas-padrão com ninhos de meliponíneos da abelha *Melipona (Melikerria) interrupta* Latreille, 1811 e de *Melipona seminigra merrillae* Cockerell, 1919 (Figura 2). Reconhecidamente são abelhas endêmicas de Manaus e regiões circunvizinhas, atendendo à expectativa da criação a meliponicultores locais para produtividade de mel e polinização de culturas nativas e exóticas (Barbosa-Costa, 2016).

Figura 1: Meliponário, em área bosqueada, no Instituto Filippo Smaldone.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2: Espécies de meliponíneos criados no Meliponário do Instituto. 1. *Melipona (Melikerria) interrupta* e 2. *Melipona seminigra merrillae*



Fonte: Dados da pesquisa.



2.1 Objeto de estudo e desenvolvimento da atividade

O trabalho envolveu a participação de, aproximadamente, 20 crianças surdas, entre 09 e 12 anos de idade, de duas turmas do V ano do Ensino Fundamental I. As visitas ao Meliponário, local não-formal, com os ninhos criados em caixas-padrão, junto às atividades de campo, ocorreram três vezes/semana, entre meados do I e II semestre/19 (de abril a outubro de 2023), durante o componente curricular de Ciências, na temática *Invertebrados: a sociedade das abelhas*.

As atividades foram divididas em quatro momentos: 1. Sensibilização sobre a temática geral das abelhas, 2. Palestras sobre a temática; 3. Aulas práticas no Meliponário e 4. Organização de Feira de Ciências.

1. Sensibilização sobre a temática das abelhas

Foi realizado um esclarecimento sobre quem eram esses animais, a que grupo pertenciam e desmistificação do termo “abelha” estar associado a medo, perigo, morte; esta atividade ocorreu durante o período de uma semana (6h/semana) nas duas turmas. Empregou-se, como recurso didático, pranchas ilustrativas 0,37X0,47cm para auxílio à dinâmica de sensibilização.

2. Palestras sobre a temática

Como estratégia ao emprego da informação, foram realizadas palestras ilustrativo-explicativas (6h/semana), narrando sobre a composição da fauna de abelhas no Brasil e na região amazônica. *Data-show* foi empregado como auxílio ao trabalho na apresentação das palestras, assim como, de um protocolo de como se comportar em um ambiente aberto, com a criação de animais vivos.

3. Aulas práticas no Meliponário

As atividades no Meliponário corresponderam ao manejo das colônias de meliponíneos, desde a observação das tarefas diárias das abelhas, ao manejo de limpeza, alimentação e multiplicação de enxames (10h/semana).

4. Organização de Feira de Ciências

A culminância da atividade teórico-prática ocorreu em uma Feira de Ciências promovida pela escola, em uma manhã e tarde de exposições guiadas por alunos participantes do projeto

de pesquisa, em cada uma das estações organizadas (*stands*) para a compreensão sobre a importância das abelhas para a sobrevivência da vida no planeta (8h de duração).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao se propor uma experiência prática, por vezes, surpreendemo-nos com os resultados alcançados, sobretudo, quando, nesta perspectiva, está o envolvimento de crianças surdas e/ou com deficiência auditiva para o ensino-aprendizado de Ciências. Ainda há muito preconceito sobre as possibilidades de estratégias que venham colaborar com o ensino de Ciências e as etapas, como descritas, a seguir, auxiliaram-nos na percepção de como deveria se proceder para que as crianças viessem a interagir com a proposta de ensino de Ciências com as espécies de abelhas amazônicas.

Importante salientar que todas as etapas foram trabalhadas com o bilinguismo, Língua Brasileira de Sinais – Libras (L₁) e Língua Portuguesa (L₂), pois, conforme a legislação vigente, o surdo interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura e, desta forma, a Libras deve ser empregada como recurso de comunicação à surdos e/ou deficientes auditivos (Figueira, 2011).

As palestras representaram um esforço coletivo do grupo de professores envolvidos com a proposta do ensino de Ciências e equipe composta por representantes do componente curricular de Ciências e outra professora-colaboradora formada em Língua Portuguesa.

Identificou-se que ao abordar a unidade temática específica do conhecimento, não se pode negligenciar a participação de outros componentes curriculares, como: a Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Arte, pois sempre haverá algum recurso a ser administrado por algum desses componentes. Isso demonstra a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na educação para o ensino de Ciências e o cuidado equilibrado na condução das características pertinentes a cada uma delas, para contribuir no ensino-aprendizagem de Ciências.

Interessante perceber o impacto que atividades formais, pensadas estritamente para serem desenvolvidas em sala de aula, demandam da necessidade de exploração em ambientes não-formais (Jakobowski; Simão; Rausch, 2019). O Projeto Criativo Ecoformador é um exemplo



de que informações e conhecimentos prévios, traduzidos e incansavelmente trabalhados em sala de aula, ganham um novo horizonte, quando também, desenvolvidos em ambientes não-formais. As crianças participantes desta iniciativa de projeto autônomo, foram unânimes em reconhecer que a visita, com exploração total da temática sobre a biodiversidade das abelhas-nativas, foi única para a fixação das informações apresentadas em sala de aula, demonstrando que, o professor, ao proporcionar diferentes espaços de ensino e aprendizagem, instiga a curiosidade e aprendizado dos estudantes, transformando-as em experiências significativas (Jakobowski; Simão; Rausch, 2019).

As atividades proporcionadas foram além do componente Ciências, proporcionando a relação com os demais componentes curriculares de Língua Portuguesa, Matemática História, Geografia, além de Ciências, obviamente (Jakobowski; Simão; Rausch, 2019). A abordagem sobre a importância biológica das abelhas e o conhecimento da diversidade no mundo, no Brasil e na Amazônia, foram assuntos abordados em conversas dialogadas e apresentação de pranchas ilustrativas, incitando à curiosidade e interesse dos alunos ao tema.

Para Santos e Cunha (2020), as abelhas-sem-ferrão estão representadas em espaços para pesquisa com criadouros científicos em caixas-padrão, isoladas e/ou agregadas em estantes, em ambiente coberto. Representa um ambiente não-formal de divulgação da ciência, com linguagem acessível e de fácil compreensão a quem busca o local para pesquisa (Santos; Cunha, 2020).

Na organização das atividades propostas, foram realizadas palestras ilustrativas bilíngues que demonstraram ser um recurso eficaz e prático na trajetória de ensino para importância do tema aos alunos. Ilustrações sobre os tipos de abelhas, seu significado em L_1 e em L_2 na modalidade escrita, foram decisivos para a compreensão sobre a temática.

Observou-se que o emprego do *data-show* foi indispensável, pois também houve a transmissão de vídeos-curtos sobre o dia a dia das atividades na colônia e a responsabilidade que cada abelha na colônia tem para a dinâmica da vida na sociedade das abelhas. Ao final da série de palestras, houve a degustação de mel e pólen e que teriam mais oportunidades de experimentar, ao manipulá-las no Meliponário da escola.

As abelhas-sem-ferrão representam uma importante ferramenta de conscientização ambiental, onde um público de diversos perfis estimula a continuidade de ações de Educação

Ambiental para disseminação do conhecimento sobre as espécies de abelhas-sem-ferrão e, portanto, da conservação ambiental (Queiroz *et al.*, 2017).

Uma das macro-tendências da Educação Ambiental atende esta perspectiva de respeito à natureza, a partir do conhecimento forjado pelas experiências com os atores envolvidos no estudo (crianças surdas, meliponíneos e ambiente não-formal) e a possibilidade em desenvolver conceitos e impressões sobre a realidade do conhecimento a ser apreendido (Layrargues; Lima, 2014). A macro-tendência conservacionista, evidenciada na realidade dos elementos constituintes dessa perspectiva de desenvolvimento da atividade, reconhece à necessidade da importância ambiental dos meliponíneos para manutenção dos fenômenos naturais, implicando na garantia dos serviços ambientais fundamentais à sobrevivência humana. As crianças representam o público-alvo no desenvolvimento desta macro-tendência, em que o alimento à ideia de amor à natureza e em tudo que nela existe, representam o âmago do que esta macro-tendência se propõe e seus pressupostos aos conceitos, apropriadamente elencados, para o seu entendimento (Santos; Toschi, 2015).

Um dia especial tão aguardado por todos, alunos e professores, foram os momentos criados para estarmos juntos à criação de abelhas na escola, em ambiente não-formal de ensino, para o desenvolvimento de Ciências. No Meliponário, levaram as ferramentas para manejo de observação e limpeza (vassourinhas, pincel, folha de acetato) e alimentação (xarope elaborado com 800mL de H₂O + 1K de açúcar), preparado um dia antes e armazenado em geladeira e/ou elaborado minutos antes em atividade coletiva no Meliponário.

As observações feitas no momento dos encontros teóricos foram confrontadas às visitas ao Meliponário. Grupos de alunos foram organizados para os momentos práticos de forma que não dispersassem e questionassem o que estavam percebendo em cada caixa-padrão habitada pelas abelhas-nativas. Conseguiram identificar a importância dos modelos de caixas para a criação no Brasil, o modelo inspirado em pesquisas no Amazonas, e o que cada parte representa para o crescimento do enxame, a localização dos potes de cria, a identificação de potes de mel e pólen, o material com que foi construída a estrutura do ninho das espécies do Meliponário, os tipos de entrada e o quanto podem ser iguais ou diferentes, conforme o tipo de abelha-nativa, a quantidade de abelhas no ninho, as operárias, a identificação da rainha e a presença de fauna associada à estrutura das caixas-padrão.



Um outro aluno, de imediato, demonstrou medo quando abriu uma caixa-padrão para manejo de limpeza e alimentação. O processo de ambientação é progressivo e assertivo e os momentos no Meliponário são relevantes, também por isso. Importante salientar que algumas crianças identificadas com problema motor, melhoraram seu desempenho na escrita com a manipulação, durante o período do projeto, das ferramentas para o manejo com as abelhas. Identificou-se uma melhora na atenção e aumento do vocabulário em L₁ e L₂, pelo reforço às atividades em outros componentes curriculares.

A alimentação, em dias alternados, e fornecida para o crescimento dos enxames, auxiliou-os na percepção da necessidade do cuidado que todos devem ter quando responsabilizamo-nos por algo e, neste caso, as famílias de abelhas do Meliponário. Os alunos chegaram a manipular as alças das caixas-padrão para a multiplicação de colônias. Foram realizadas duas multiplicações e duas colheitas de mel, durante a preparação para a Feira de Ciências.

Os meliponários, geralmente, são espaços não formais que garantem e agregam a possibilidade de contato com os sentidos (visão, audição, tato, paladar e olfato), refletindo em concepções e percepções muito próprias daqueles que os frequentam, enriquecendo seu conhecimento sobre as espécies de abelhas-nativas-sem-ferrão (Queiroz *et al.*, 2017). Refletem, portanto, em ação para um processo de Educação Ambiental, em que espaços não-formais distintos favorecem à divulgação científica, contribuindo para a conservação do ambiente. Silva (2021), considera que esta ferramenta de ensino, aguça a curiosidade dos estudantes, atrai à atenção dos mesmos e, sensivelmente, podem auxiliar na elaboração de alternativas para problemas ambientais, contribuindo em ações de conservação e melhoria da qualidade de vida, além de, historicamente, também, representarem fonte de renda e de possível relação sustentável com o ambiente.

A Feira de Ciências foi a culminância do trabalho, realizada em outubro/19. Todos os alunos responderam por estações de curiosidades, estando com alguma informação sobre a Meliponicultura, desde os modelos de caixa para determinadas espécies, as plantas empregadas na criação de abelhas-nativas, a visita ao Meliponário, até as espécies de abelhas criadas na escola e a degustação de mel e pólen. Lembrando que a Feira ocorreu em diferentes ambientes: 1. No pátio coberto do Instituto e 2. No Meliponário, área aberta bosqueada.

A experiência de desenvolvimento de atividade teórico-prática em ambiente não-formal, demonstrou ser uma estratégia de ação muito significativa ao ensino de Ciências pelo prazer, dinamismo, interação e comprometimento dos alunos com a temática, o que reforça a manutenção deste projeto institucionalizado, desde sua criação, há duas décadas, no ensino de Ciências e Educação Ambiental na educação das crianças surdas e/ou com deficiência auditiva no Instituto Filippo Smaldone.

Foi perceptível, por parte de alguns professores do Instituto, a incredibilidade do propósito desta atividade teórico-prática, apesar de atender aos requisitos mínimos em atenção às estratégias e abordagens de recursos didáticos para o ensino de Ciências e Educação Ambiental. Considerou-se que o público-alvo com surdez têm as mesmas potencialidades, todavia, sem à tomada de iniciativas para mudança de estratégias e recursos, por parte de alguns docentes.

Salgueiro (2021), reconhece a importância de atividades de Educação Ambiental além de aulas teóricas fundamentais ao entendimento da proposta de assunto a ser abordado, trilhas ecológicas em ambientes específicos para a atividade, além de visitas a meliponários ou confecção de caixas-ninho para o conhecimento sobre a biologia e as interações junto às espécies de abelhas-sem-ferrão. No trabalho, identificou-se que 25% das atividades envolveram a trilha ecológica como ferramenta pedagógica, pois, nem sempre, haviam trilhas próximas aos meliponários, assim como, a permissão dos responsáveis pelas crianças, para poderem participar das atividades de aulas de campo no espaço não-formal da trilha ecológica.

As crianças dos Vs Anos aprenderam a diferença entre as abelhas-nativas, de outros insetos pertencentes ao mesmo grupo e dos demais grupos de insetos; aprenderam sobre a importância destes insetos na dinâmica de um dos fenômenos mais importantes, a polinização, garantindo a frutificação e dispersão de sementes na floresta e como produtoras do mel, que por mais se difira da predominância de méis encontrados nos estabelecimentos comerciais, por ser mel de *Apis mellifera*, o mel das espécies de meliponíneos concentra sabor, cheiro e frescor inconfundíveis e diferenciados, pela propriedade particular a cada espécie de abelha, diversidade de recursos florais visitados, condições sanitárias da colônia e clima (Crane, 1985).

A partir do desenvolvimento do projeto intitulado **Abelhas-sem-ferrão**: educação para conservação, Tavares *et al.* (2016), identificaram a importância e a necessidade do contato de



estudantes e interessados nas abelhas-nativas, no espaço não-formal de criação das espécies de abelhas-indígenas-sem-ferrão. A inovação no ensino, demonstrando o uso de modelos biológicos, é viável nas áreas de Ciências e Biologia e que pode contribuir ao incentivo para despertar o interesse dos estudantes para esta área do conhecimento e, portanto, devendo ser utilizado, sempre que possível, nas disciplinas curriculares (Tavares *et al.*, 2016).

Silva (2021), propôs uma sequência didática em que usa de imagens fixas, vídeos e animações, problematizações, exercícios, aulas práticas, trilha ecológica e concurso de fotografia e que foram indispensáveis para atingir os objetivos na atividade de sequência didática. A implementação de aulas teórico-práticas em atenção à conteúdos conceituais sobre a biologia dos meliponíneos, torna-se mais eficaz e, inevitavelmente mais interessante, quando da possibilidade do incremento da manipulação como objeto de estudo (Sá; Prato, 2007). Neste sentido, os conteúdos procedimentais e atitudinais ocorreram em atividades demonstrativas sobre o comportamento, estrutura do ninho e divisão de castas por meio da observação, *in loco*, de ninhos em caixas racionais no Meliponário, assim como, da realização de uma trilha no Campus da Universidade de São Paulo, de Ribeirão Preto, utilizando um passeio denominado “Procurando Irá”, já de conhecimento local, para reconhecimento das espécies de abelhas-nativas, a partir da entrada de seus ninhos (Sá; Prato, 2007).

A observância do nível de conhecimento que alguns estudantes têm sobre espécies de abelhas-nativas, ainda é fator incipiente ou de total falta de conhecimento (Guimarães, 2022). Em um levantamento realizado sobre o conhecimento de estudo prévio a respeito das espécies de abelhas-nativas, os dados demonstraram que *Apis mellifera* é a abelha mais conhecida, seguida das espécies de meliponíneos e abelhas solitárias (Guimarães, 2022). Este autor discute que a escola foi o ambiente onde obtiveram o aprendizado sobre abelhas e polinização e que o museu representa o local menos citado, quando se busca o ambiente não-formal para a obtenção do conhecimento sobre abelhas, embora demonstrem uma preferência por aprender sobre polinização em aulas práticas e atividades de campo.

O desenvolvimento da temática sobre as abelhas e a apropriação de novas estratégias de ensino, foi alvo do trabalho de Santos e Nogueira-Ferreira (2017). As autoras empregaram recursos didáticos como estratégia educacional em espaços formais e não-formais em que palestras, levantamento de pesquisas sobre as abelhas em reuniões semanais no Laboratório

de Ecologia Comportamental de Abelhas (LECA), possibilitou um compartilhamento dessas experiências de pesquisa, sobretudo com visitas a campo, para busca do referencial prático e desenvolvimento de pesquisas na área de Ecologia e comportamento das abelhas, a partir do aprendizado de técnicas de manejo, observação e coleta de abelhas-sem-ferrão, além de outras técnicas voltadas à conservação dos recursos naturais (Santos; Nogueira-Ferreira, 2017). Oliveira e Kerr (2000) conseguiram formar duas multiplicações de jupará *Melipona (Melikerria) interrupta*, conforme o preconizado no Método Perturbação Mínima, com substituição de alças da caixa-padrão cheias, com abelhas, por alças vazias, sem abelhas, para multiplicação de enxames das espécies de meliponíneos.

Estratégias de ensino para o auxílio às temáticas desenvolvidas pelos professores são consideradas elementos desencadeadores de possibilidades de fixação do conteúdo, além de proporcionarem alternativas pedagógicas agradáveis, empáticas e incentivadoras (Goldschmidt *et al.*, 2022). A experiência ocorreu com turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental onde as crianças receberam informações sobre o que é uma abelha, organização social, importância ambiental, produtos e curiosidades, além da experiência em degustar o mel (Goldschmidt *et al.*, 2022). A parceria com centros de ensino e grupos de pesquisa agregam valor e auxiliam-nos, também, a disseminar as informações pertinentes à Educação Ambiental, em ambiente não-formal, embora a experiência com as crianças tenha sido realizada na escola, por serem muito pequenos e exigirem maior atenção durante o desenvolvimento da atividade (Goldschmidt *et al.*, 2022).

A Amazônia representa um *locus* pertinente ao desenvolvimento da Educação Ambiental e sustentabilidade (Fonseca; Silva, 2020). A mesma abriga uma intencionalidade concretizada com a criação do Bioparque da Amazônia, no Amapá, criado na tentativa de divulgação dos recursos de fauna e flora da região, com potencial para abarcar inúmeros temas e desenvolver habilidades pertinentes no campo da pesquisa científica e da prática da Educação Ambiental (Fonseca; Silva, 2020). Nele, há um Ecótopo com três áreas de transição entre ecossistemas e biomas e jardins projetados em atendimento ao público PcD, pela natureza própria do ambiente em estimular os sentidos (Fonseca; Silva, 2020).

A criação de laboratórios a céu aberto é indispensável à formação de uma nova geração de pesquisadores e, principalmente, da sociedade civil, que deve aprender a



preservar/conservar o ambiente à sua volta. A proposta do Bosque da Ciência no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), incentiva ao conhecimento científico de divulgação popular, oferecendo ambientes em que os animais vivos demonstram o quanto é rica e sábia às relações dos fenômenos naturais em dinâmicas próprias de vida na Amazônia (Santos; Cunha, 2020).

É incrível as mudanças percebidas com estratégias de intervenções pedagógicas em ambientes não-formais, para forjar o conceito de Educação Ambiental com crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental (Silveira, 2020). A prática proporcionada com a condução de turmas do Ensino Fundamental ao Meliponário da Universidade Federal de São Maria, de Palmeira das Missões/RS, tornou a fixação do conteúdo trabalhado em sala de aula significativo, a ponto de manipularem os enxames de meliponíneos e contribuírem com a formação de um corredor ecológico para as abelhas, com espécies melíferas, garantindo a presença de fontes de alimento para estes insetos (Silveira, 2020).

O Campus da Universidade Federal de Santa Maria – Palmeira das Missões, oferece um campo de visita a interessados em conhecer sobre abelhas-sem-ferrão. As espécies *Plebeia emerina*, *Tetragonisca angustula* e *Melipona marginata* são criadas e as curiosidades relacionadas à criação dessas espécies de meliponíneos é dirimida, a partir dos esclarecimentos dos responsáveis pelo local. Salienta-se a importância dos espaços não-formais à aprendizagem dos alunos. A atividade proporcionada às espécies de meliponíneos, *in loco*, contribuiu para compreensão sobre a importância dos corredores ecológicos para as abelhas, confeccionando os próprios estudantes, um protótipo desses corredores, em sala de aula (Silveira *et al.*, 2021).

A presença de ambientes não-formais no reforço ao aprendizado formal dado nas instituições de ensino é considerada fundamental ao esclarecimento de temas corriqueiros, entretanto, muitas vezes, ainda desconhecidos da população (Silva; Santos; Teixeira, 2021). Considerando que a frequência de aulas para estudantes, não só, do curso de Licenciatura em Biologia, mas de cursos como: Administração, Contabilidade (Precificação e Custo), Matemática (Biofísica e Geometria), Geografia e Arte, nos meliponários construídos nas dependências dos Institutos de Ensino Superior, contribuem com uma formação mais completa aos aspectos do homem e do meio ambiente. A conscientização ecológica, pela integração dos

alunos de vários cursos distintos, mas com objetivos comuns na transformação da realidade ambiental, pode ser semeada e auxiliar na preservação das espécies nativas de abelhas-sem-ferrão (Silva; Santos; Teixeira, 2021).

A prática do envolvimento de escolas junto a iniciativas de proposições de Educação Ambiental, torna-se uma conduta rotineira e imprescindível ao ensino e sensibilização popular, em espaços não-formais, em visita ao Parque Nacional (Cataratas) e ao Parque das Aves, onde puderam participar de uma trilha orientada e desenvolvimento de atividades (Monteiro; Ahlert, 2022). Alunos do Ensino Fundamental, séries finais e Ensino Médio, foram impactados com a experiência no ensino sobre uma das espécies de abelhas-indígenas-sem-ferrão, a Jataí *Tetragonisca angustula angustula*, frequente no ambiente tanto urbano, quanto rural, fazendo parte do dia a dia dos jovens estudantes (Monteiro; Ahlert, 2022).

Os espaços alternativos de conhecimentos representam engrenagens indispensáveis ao desenvolvimento do conhecimento, principalmente, tendo a presença do professor-regente, embora com a presença dos mediadores responsáveis pela recepção de visitantes nos museus de Ciências (Reis, 2015). Exploram e contemplam a parceria possível durante as visitas aos museus e preconizam a necessidade do preparo (ciência) dos assuntos pertinentes ao local, para melhor atenderem às dúvidas dos estudantes, principalmente, no momento da visita.

Há uma proposição de ambiente não-formal denominado de Espaços Educativos Sustentáveis que contemplem, tanto propriedades rurais familiares de pequeno porte, como propriedades particulares e se originarem de parcerias diversificadas em contextos geográficos que perpassem pelo urbano, florestal, litoral e rural, além de outras que possam vir a agregar sentido coletivo e sustentável, como alternativas de conhecimento e mudanças, a partir da movimentação daqueles que os representam (Faraco; Marcomin, 2018).

O Espaço Educador Sustentável é, essencialmente, uma proposta educadora comprometida com a sustentabilidade e intersubjetividade, em atendimento a uma formação crítica, protagonista e emancipatória, com viés de inclusão social e justiça socioambiental (Faraco; Marcomin, 2018).



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências, em ambiente não-formal de ensino, representa uma ferramenta imprescindível à fixação das informações trazidas ao ambiente, tradicionalmente formal de sala de aula, garantindo a contextualização necessária ao confronto do aprendizado peculiar aos temas trazidos pelo professor, em um ambiente profícuo pela curiosidade, interação, diversão, conhecimento que é o ambiente não-formal.

A experiência no Meliponário implantado na escola, em ambiente não-formal, ainda forja circunstâncias de aprendizado envolvendo, não só, o componente curricular de Ciências, mas também, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Arte, auxiliando-os na contextualização das experiências, pela característica peculiar ao ambiente não-formal, mas institucionalizado de ensino. Essa interdisciplinaridade pressupõe elementos constituintes das macro-tendências da Educação Ambiental e, se destaca, a macro-tendência conservacionista, considerando que o público-alvo da pesquisa foram crianças surdas, onde o cuidado e o reconhecimento da importância destes insetos para a natureza são elementos considerados relevantes para o desenvolvimento da macro-tendência conservacionista.

A manipulação dos enxames garantiu a expertise do manejo para identificação dos enxames para multiplicação, a partir de sinais biológicos, o que os torna meliponicultores iniciantes, além do conhecimento forjado para compreensão do ensino de Ciências e da Educação Ambiental no Instituto Filippo Smaldone.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Antônio Silas dos Santos; SOUZA, Francisco Patrick Nascimento de. **Importância ecológica das abelhas sem ferrão: percepção dos alunos do ensino médio nas escolas da rede pública de ensino, Capitão Poço, Pará. 2022.** 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biologia) – Curso de Graduação em Bacharelado em Biologia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capitão Poço, Pará, 2022. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/108/simple-search?filterquery=ARAUJO%2C+Ant%C3%B4nio+Silas+dos+Santos&filtername=author&filtertype>equals>. Acesso em: 05 out. 2023.
- BARBOSA-COSTA, Klilton; BUSTAMANTE, Norma Cecilia Rodriguez; LOPES, Marcileia Couteiro; FRAXE, Therezinha de Jesus Pinto; JÚNIOR, Francisco de Aguiar Picanço; COELHO, Newton

Monteiro. **A Meliponicultura na região amazônica**: instrumento de sustentabilidade para o pequeno produtor. Manaus: [s.n.], 2016.

CRANE, Eva. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo. Editora Nobel, 1985. 226p.

FARACO, Cristina Machado Oliveira; MARCOMIN, Fátima Elizabeti. **Espaços educadores sustentáveis**: criação/manutenção, objetivos e conflitos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 35, n. 3, p. 238-257, set./dez., 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8270>. Acesso em: 05 out. 2023.

FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. **Material de apoio para o aprendizado de Libras**. São Paulo: Phorte, 2011. 340p.

FONSECA, Roberto Ely. **Preservação das abelhas nativas sem ferrão**: uma ação de educação ambiental escolar em Viamão/RS. 2018. 24p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Viamão. Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/230444>. Acesso em:

FONSECA, Erique da Costa; SILVA, Yuri Breno da Silva e. **Inovações na implementação da Base Nacional Comum Curricular**: uma análise sobre o Bioparque da Amazônia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Revbea, São Paulo, v. 15, n. 3: 217-228, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10220>. Acesso em: 05 out. 2023.

GODOY, Isabel Cristina de; PARO, Renata Martins dos Santos. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da Educação Ambiental escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Revbea, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 344-361, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14677>. Acesso em: 05 out. 2023.

GOLDSCHMIDT, Andréa Inês; CASTIGLIONI, Daniela da Silva; FERREIRA, Sabrina Antunes, LEONARDI, Ariadne de Freitas. Estratégias práticas de ensino sobre insetos para alunos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Insignare Scientia**. v. 5, n. 1, p. 592-609, jan./abr., 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11895>. Acesso em: 20 out. 2023.

GUIMARÃES, Bárbara Matos da Cunha. **Fazendo Ciência no Ensino Fundamental para conservação das abelhas**. 2022. 153p. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade, da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Minas Gerais, Minas Gerais, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36349>. Acesso em: 20 out. 2023.

JAKOBOWSKI, Simão Henrique; SIMÃO, Vera Lúcia; RAUSCH, Rita Buzzi. Contribuições de um projeto criativo ecoformador à aprendizagem de crianças do Ensino Fundamental. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**, 22, Jul., p. 25-40, 2019. Disponível em:



<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/download/4804/4362/17972>.

Acesso em: 05 out. 2023.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macro tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente e Sociedade**. São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan./mar., 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em:

16 mar. 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em:

https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india.

Acesso em: 26 out. 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MONTEIRO, Jane; AHLERT, Alvorí. Educação e sustentabilidade rural em um projeto de sensibilização escolar sobre abelhas. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 7, n. 1, p. 182-213, jan./fev., 2022. Disponível em:

<http://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/594>. Acesso em: 20 out. 2023.

NASCIMENTO, Marcone Severino do; COUTINHO, Solange Fernandes Soares. A inserção da Educação Ambiental no ensino da Geografia a partir do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos prestados por abelhas nativas. **Cadernos de Estudos Sociais**. v. 34, n. 2 [in press], p. 1-24. jan./jun., 2019. Disponível em:

<https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1794>. Acesso em: 05 out. 2023.

OLIVEIRA, Fernando; KERR, Warwick Estevan. **Divisão de uma colônia de jupará *Melipona compressipes manausensis* usando-se uma colmeia e o método Fernando Oliveira**. Manaus: INPA, 2000. 10p.

QUEIROZ, Ana Carolina Martins de; GOMES, Janete Teixeira; CONCEIÇÃO, Maria Carmelita Alves; VEIGA, Jamile Costa; LEÃO, Kamila Leão; MENEZES, Cristiano. Ações de Educação Ambiental em Meliponicultura, 2017. **Anais... VI Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**. 29 de novembro a 01 de dezembro de 2017. p. 113-120. Belém, Pará. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085682/acoes-de-educacao-ambiental-em-meliponicultura>. Acesso em: 05 out. 2023.

REIS, Flávia Machado dos. **Encontros e desencontros entre personagens em um museu de ciências: entre o realizado e o possível**. 2015. 316p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa em Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Minas Gerais, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14000>. Acesso em: 20 out. 2023.

SÁ, Natália de Paula; PRATO, Mauro. **Conhecendo as abelhas**: um projeto de ensino. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, Supplement 1, p.107-110, nov. 2007. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6837>. Acesso em: 20 out. 2023.

SALGUEIRO, Júlia Guissone. **Abelhas silvestres nativas sem ferrão como estratégia de Educação Ambiental para alunos de Ensino Fundamental Anos Iniciais**. 2021. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, Santa Catarina, Santa Catarina, 2021. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/9429>. Acesso em: 05 out. 2023.

SANTOS, Jéssica de Andrade; TOSCHI, Mirza Seabra. **Vertentes da educação ambiental**: da conservacionista à crítica. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**. v. 4, n. 2 (Ed. Especial), jul. - dez. 2015. p. 241-250. Disponível em: <http://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras>. Acesso em: 16 mar. 2024.

SANTOS, Saulo Cesar Seiffert; CUNHA, Márcia Borin da. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e o seu papel na popularização da Ciência em Manaus. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. v. 22, p. 67-85, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/49326>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANTOS, Liégy Resende dos; NOGUEIRA-FERREIRA, Fernanda Helena. O uso de recursos didáticos como estratégia educacional em espaços formais e não formais de educação. **Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. v. 10, n. 22, p. 11-22, jan./jun., 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/627>. Acesso em: 20 out. 2023.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez. 2016.

SILVA, Marcos Cione Fernandes da. **Abelhas nativas e Educação Ambiental**: uma sequência didática interdisciplinar na formação do discente em Agropecuária, Tefé/AM. 2021. 86p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Centro de Ciências do Ambiente, Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas, Tefé, Amazonas, Amazonas, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8622>. Acesso em: 05 out. 2023.

SILVA, Rayssa Bayker Vieira; SANTOS, Flávio Oliveira; TEIXEIRA, Isabel Ribeiro do Valle. **Educação Ambiental**: a importância dos meliponários no ambiente acadêmico. **Brazilian Journal of Development**. v. 7, n. 2, p. 15781-15792, fev., 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24722>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVEIRA, Maira dos Santos. **Investigação das percepções sobre sustentabilidade entre alunos dos Anos Iniciais**: propondo um caminho possível para a Educação Científica. 2020. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de



Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/30131>. Acesso em: 20 out. 2023.

SILVEIRA, Maira dos Santos; OESTREICH, Laura; BREUNIG, Eduarda Tais; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. **A importância das abelhas, da sustentabilidade e dos corredores ecológicos: estratégias de ensino para os anos iniciais do ensino fundamental.** *Vidya*, v. 41, n. 2, p. 61-78, jul./dez., 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3828>. Acesso em: 20 out. 2023.

TAVARES, Maria Garcia Tavares; ARAUJO, João Marcos de; SANTANA, Weyder Cristiano; ELIZEU, Arthur Maurink; SILVA, Lucas de Amaral; LADEIRAS, Josimar dos Santos; RUBINGER, Mayura Marques Magalhães; CAMPOS, Lúcio Antônio de Oliveira; LINO-NETO, José. **Abelhas sem ferrão: educação para conservação – interação ensino-pesquisa-extensão voltada para o Ensino Fundamental.** *Revista Brasileira de Extensão Universitária*. v. 7, n. 2, p. 113-120, jul./dez., 2016. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/3128>. Acesso em: 05 out. 2023.

FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

COMO CITAR – ABNT

COSTA, Klilton Barbosa da; SOUZA, Luciane Lopes de; FREITAS, Sílvia Regina Sampaio. Percepções sobre a educação ambiental, em espaços não formais de ensino, com meliponíneos brasileiros. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v. 21, n. 35, e23034, ago./dez., 2023. <https://doi.org/10.59666/Arete.v21.n35.3660>

COMO CITAR – APA

Costa, K. B. da, Souza, L. L. de, Freitas, S. R. S. (2023). Percepções sobre a educação ambiental, em espaços não formais de ensino, com meliponíneos brasileiros. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 21(35), e23034. <https://doi.org/10.59666/Arete.v21.n35.3660>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 13 de agosto de 2023.

Aprovado: 15 de outubro de 2023.

Publicado: 30 de dezembro de 2023.
