



remea

Conservação e Preservação da Biodiversidade na Integração do Ensino de Ecologia com Trilhas Interpretativas Ecológicas

Anderson De Vechi¹
Universidade Estadual de Maringá – UEM
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4556-7997>

Carlos Alberto De Oliveira Magalhães Júnior²
Universidade Estadual de Maringá – UEM
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1116-0777>

Mariza Barion Romagnolo³
Universidade Estadual de Maringá – UEM
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7529-3624>

Resumo: Ecologia é uma ciência com várias nuances na área do conhecimento, influenciada por aspectos ideológicos em diferentes grupos de indivíduos, capaz de promover mudanças nos distintos níveis de ensino. O artigo teve o objetivo saber como a combinação do ensino de ecologia aliado à prática de trilhas interpretativas pode oferecer uma abordagem educacional que promova a sensibilização e a compreensão sobre conservação e preservação da biodiversidade. A metodologia orientou-se no “estado do conhecimento” que são estudos já

¹ Doutor em Biologia Comparada, no Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, na UEM (2024), Mestre em Ensino de Ciências Ambientais UEM (2018), Graduado em Licenciatura Plena em Ciências pela UEM - Universidade Estadual de Maringá (2005), Graduado em Ciências Biológicas pela UNICENTRO -Universidade Estadual do Centro-Oeste (2009), Graduado em Pedagogia pela Faculdade Dom Bosco de Goioerê (2019), Graduado em Biologia Bacharelado pela UNINGÁ (2021). Especialista em: Educação e Gestão Ambiental UNIVALE (2010), Educação do Campo Lato Sensu UFPR (2011), Ensino de Física e Experimentação Didática UEM (2011), Mídias na Educação UNICENTRO (2015) e Ensino de Ciências UTFPR (2016). Goioerê, PR, Brasil, E-mail: andersondevechi1@gmail.com

² Pós-Doutor em Educação em Ciências pela Universidade do Minho (UMinho/PT, 2016) e em Educação pela Universidade Federal Fluminense (2018). Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM, 2011). Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP, 2007). Especialista em Educação pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR –Campo Mourão/PR, 2004). Graduado em Licenciatura Plena em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (2002). Maringá, PR, Brasil. E-mail: juniormagalhaes@hotmail.com

³ Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá (2003), Mestre em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá (1997), Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (1993). Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Laboratório de Vegetação Ripária, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá (UEM), PR, Brasil, E-mail: mbromagnolo@gmail.com

realizados durante certo período, analisando as produções. A pesquisa foi qualitativa e descritiva, com a busca de publicações científicas, dos últimos 5 anos, de 2018 a 2023, em sites de bancos de dados. A análise dos 25 artigos foi pelo método de análise crítica de conteúdo, sendo extraídas informações e concepções. Concluiu-se que as trilhas ecológicas são relevantes para a sensibilização e compreensão sobre conservação e preservação da biodiversidade, principalmente se nelas forem desenvolvidas atividades educacionais.

Palavras-chave: Conhecimento, Educação Ambiental, Ecologismo, Diversidade Biológica.

Conservación y Preservación de la Biodiversidad en la Integración de la Enseñanza de la Ecología con Senderos Ecológicos Interpretativos

Resumen: La ecología es una ciencia con varios matices en el área del conocimiento, influenciada por aspectos ideológicos en diferentes grupos de personas, capaz de promover cambios en los diferentes niveles educativos. El artículo tuvo como objetivo descubrir cómo la combinación de la enseñanza de la ecología mesclada con la práctica de senderos interpretativos puede ofrecer un enfoque educativo que promueva la conciencia y la comprensión sobre la conservación y preservación de la biodiversidad. La metodología se guió por el “estado de conocimiento”, que son estudios ya realizados durante un período determinado, analizando producciones. La investigación fue cualitativa y descriptiva, con búsqueda de publicaciones científicas de los últimos 5 años, de 2018 a 2023, en sitios web de bases de datos. El análisis de los 25 artículos se realizó mediante el método de análisis crítico de contenido, extrayendo información y conceptos. Se concluyó que los senderos ecológicos son relevantes para generar conciencia y comprensión sobre la conservación y preservación de la biodiversidad, especialmente si en ellos se desarrollan actividades educativas.

Palabras-clave: Conocimiento, Educación Ambiental, Ecologismo, Diversidad Biológica.

Conservation and Preservation of Biodiversity in the Integration of Ecological Enseñanza with Interpretative Ecological Paths

Abstract: Ecology is a science with several nuances in the knowledge area, influenced by ideological aspects in different groups of individuals, capable of promoting changes at different levels of education. This article aimed to find out how the combination of teaching ecology combined with the practice of interpretive trails can offer an educational approach that promotes awareness and understanding about conservation and preservation of biodiversity. The methodology was guided by the “knowledge state”, which are studies already developed over a certain period, analyzing productions. The research was qualitative and descriptive, with a search for scientific publications from the last 5 years, from 2018 to 2023, on database websites. The analysis of the 25 articles was done using the critical content analysis method, extracting information and concepts. It was concluded that ecological trails are relevant for raising awareness and understanding about conservation and preservation of biodiversity, especially if educational activities are developed on site.

Keywords: Knowledge, Environmental Education, Ecologism, Biological Diversity.

Introdução

A conservação ambiental envolve a proteção, o uso racional e a gestão responsável dos recursos naturais, garantindo que estejam disponíveis para as gerações futuras, admitindo a presença e a ação humana. Isso pode incluir práticas como reflorestamento, manejo sustentável de florestas, agricultura sustentável, uso responsável da água e energia, entre outras ações que visam equilibrar o desenvolvimento humano com o meio ambiente. Esse conceito tem maior proximidade com a área da biologia da conservação (Costa; Oliveira; Santos, 2018).

Já a preservação ambiental refere-se à proteção de áreas naturais com proteção integral e intocabilidade sem ação antrópica. O foco principal é manter os ecossistemas e habitats naturais sem interferência humana, ou seja, manter a natureza intocável. Geralmente, envolve a criação de reservas naturais ou áreas de Unidade de Conservação (UC) onde a intervenção humana é mínima, permitindo que a natureza siga seu curso natural (Magalhães Júnior; Tomanik, 2012). Os conceitos de preservação e conservação estão intrinsecamente ligados à educação ambiental (EA), já que a compreensão desses princípios é fundamental para a sensibilização e a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente (Djaló, 2022; Oliveira, 2022).

A EA inclui a ecologia como parte de seu escopo mais amplo, abordando questões ambientais em um contexto mais holístico que engloba fatores sociais, culturais e econômicos e os aspectos ecológicos. A EA busca aumentar a compreensão das inter-relações entre os seres humanos e o ambiente, promovendo a sensibilização e busca por soluções sustentáveis (Albuquerque; Lima, 2023; Diniz et al., 2021).

Já a educação ecológica tem um foco mais específico na ecologia, no estudo das interações entre organismos e seu ambiente. Ela concentra-se principalmente nos princípios e processos que governam os ecossistemas naturais, explorando as relações entre os fatores bióticos e os abióticos, além de destacar a importância da conservação e preservação desses sistemas (Silva, 2023). O terminologia “ensino de ecologia”, para Maciel e Uhmann (2020), refere-se ao aprendizado de ecologia, concentra-se em orientar conhecimentos, e potencialidades inatas dos indivíduos, para a informação, de princípios e conceitos fundamentais dessa ciência para os estudantes. O ensino de ecologia pode abranger diversos tópicos, incluindo princípios ecológicos fundamentais; métodos de pesquisa ecológica e aplicações práticas da ecologia.

Tornou-se bastante comum o uso da palavra ecologia e para evitar que o uso comum leve à banalização e ao desvio do real significado do termo, vale lembrar que a etimologia da palavra ecologia é *oikos*, casa, família, e *logia* é estudo. Então, ecologia é o estudo das relações entre os indivíduos e deles com o meio (Townsend; Begon; Harper, 2009). De forma figurativa, pode-se dizer que é o estudo do planeta Terra como a casa e das relações ecológicas no contexto de cada espécie, ou das espécies.

Odum (2001) define ecologia como o estudo dos organismos em sua casa. É a ciência das inter-relações, ou seja, das relações dos organismos e grupos de organismos com o ambiente em que vivem. O autor reforça que a ecologia se ocupa dos aspectos biológicos dessas inter-relações e dos processos funcionais na terra, mar e água doce, assim a ecologia é o estudo da estrutura e do funcionamento da natureza, considerando a humanidade uma parte dela. Outrossim, para Ernst Haeckel, no final do século XIX, a ecologia evoluiu para uma área multidisciplinar, que integra conhecimentos da biologia, geografia, química e outras disciplinas afins (Townsend; Begon; Harper, 2009).

Os estudos de ecologia, ao promoverem o conhecimento do funcionamento dos sistemas naturais, ajudam a entender e prever consequências da interferência humana nesses sistemas. Isso tanto fornece base para discussões, sensibilização para a mudança de comportamento individual e de grupos, como ampara tomadas de decisões políticas (Cruz, 2015). Sobre o ensino de ecologia, como todo ensino, certamente há diferentes visões e abordagens. Robles-Piñeros (2021) defende a ideia de letramento ecológico, apoiando-se em David Orr e o físico Fritjof Capra, como a introdução de uma nova maneira de pensar, sobre seus ecossistemas naturais e humanos, interdependentes, objetivando a busca do bem-estar do planeta, considerando as consequências das ações humanas nessas inter-relações e sistemas naturais.

Para Robles-Piñeros (2021), o ensino de ecologia, portanto, a partir dessa concepção, prepara, ou deve preparar, os alunos com conhecimentos e competências necessárias para que passem a tratar o tema a partir da complexidade que lhe é inerente e com a urgência que as questões ambientais têm apresentado. O intuito é formar os alunos para uma sociedade sustentável, que saiba proteger os ecossistemas dos quais dependem. No processo de ensino da ecologia, espera-se que os estudantes entendam que os sistemas naturais suportam a vida na Terra e que apliquem os conhecimentos para ajudarem a criar comunidades humanas sustentáveis.

O estudo não se restringe somente ao ensino de ecologia no âmbito acadêmico, mas o entende de forma ampla. Por isso, as TIs surgem como ferramenta, estratégia ou ambiente coadjuvante para o ensino de ecologia. Porque, segundo Lima *et al.* (2021), as TIs se

fundamentam na captação e tradução das informações referentes ao meio ambiente para quem vivencia a experiência, para quem a visita.

Contudo, as trilhas ecológicas propõem dinamismo e interatividade, considerando um público que realiza visita guiada, recebendo informações sobre os recursos naturais, uso racional, conservação da diversidade biológica, aspectos culturais, históricos, econômicos, arqueológicos, dentre outros (Lima *et al.*, 2021). Vê-se que se trata de uma abordagem multidisciplinar. A presente pesquisa, de certa forma, é mais um passo em um caminho que já vem sendo percorrido por outras pesquisas sobre interpretação ambiental (IA) por meio de TIs.

De Vechi, Magalhães Júnior e Romagnolo (2022) chamam a atenção para aspectos que vão além de informação e aspecto meramente racional, destacando a importância da sensibilização dos participantes para as questões ambientais e ecológicas. Os autores corroboram para o fomento de um “novo pensar crítico e reflexivo via instrumentos de sensibilização, como a IA por meio de TIs, mediante o contato direto com a natureza” (De Vechi; Magalhães Júnior; Romagnolo, 2022, p. 24) e que isso, pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de maneira informal e a partir de atividades interdisciplinares.

O ensino de ecologia deve sensibilizar para o problema e promover compreensão, além de mudança de cultura e atitude. Essa é a premissa e por isso empreendeu-se essa revisão para avaliar o que as publicações científicas dos últimos 5 anos têm a acrescentar sobre essa temática. O presente artigo é uma revisão de literatura que procurou descobrir como a combinação do ensino de ecologia aliado com a prática de trilhas interpretativas (TIs) pode oferecer uma abordagem educacional que promova a sensibilização e a compreensão sobre a conservação e preservação da biodiversidade. Neste aspecto houve uma busca sistematizada a partir de conhecimentos dispersos na literatura especializada, publicada nos últimos cinco anos (2018 á 2023). Outrossim, por meio da investigação bibliográfica busca-se descobrir sobre a relação do ensino de ecologia com as trilhas ecológicas e que transformações essa relação pode criar de fato.

Metodologia

O presente artigo segue a metodologia sobre o estado do conhecimento, qualitativa e descritiva, com levantamento do conhecimento sobre conservação e preservação efetiva da biodiversidade por meio da integração do ensino de ecologia com as TIs. Segundo Araújo, Ferst e Vilela (2023), o estado do conhecimento, entende-se pelo ato de levantar dados e analisar o conhecimento já realizado acerca de um determinado tema, e assim produzir um estudo crítico e reflexivo, relativo a um número significativo de pesquisas produzidas sobre determinada área de interesse. Assim, pesquisa foi elaborada por meio de busca sistematizada de publicações científicas em meio eletrônico, que tratassem do tema, publicadas nos últimos 5 anos, com acesso gratuito ao texto completo, em português, inglês e espanhol.

A pesquisa foi construída seguindo as oito etapas sugeridas por Lakatos (2017), no seguinte formato: determinação do tema e dos objetivos; elaboração do plano de trabalho; identificação das fontes; busca do material; leitura do material; fichamento do material; análise do conteúdo e redação do artigo com os resultados da pesquisa. Conforme Marconi e Lakatos (2017), a revisão bibliográfica é uma metodologia de pesquisa que serve para responder uma pergunta sobre um determinado tema, promovendo assim a explicação de um assunto com base em outras pesquisas existentes ou documentos. Segundo as autoras, para ter valor científico, a revisão bibliográfica precisa fazer um apanhado em trabalhos científicos publicados, dotados de importância e que forneçam dados ou informações atuais e relevantes, além de ser necessário seguir uma metodologia científica e fundamentada teoricamente.

Ademais, uma das etapas mais importantes da pesquisa é a análise da literatura que compõe o *corpus* da pesquisa, que foi realizada seguindo o procedimento sugerido por Marconi e Lakatos (2017, p. 48), que entendem que “a primeira fase da análise e da interpretação é a crítica do material bibliográfico, sendo considerado um juízo de valor sobre determinado material científico”. Tal análise crítica divide-se em “crítica externa e interna”.

A crítica externa é feita sobre os aspectos externos dos documentos, analisado o seu significado para a área de pesquisa, a sua importância para a pesquisa e seu valor histórico, tanto em si mesmo como em relação à pesquisa que está sendo realizada. Essa fase inclui a crítica do texto; a crítica da autenticidade do documento e a crítica da proveniência (Marconi;

Lakatos, 2017). Na presente pesquisa essa análise foi realizada na etapa de seleção da bibliografia, foi essa análise que possibilitou e pautou a seleção das publicações que passariam para a próxima fase: a análise crítica interna.

A crítica interna é aquela que analisa o texto de cada documento selecionado, aprecia o sentido e o valor do conteúdo. Essa fase é composta da crítica de interpretação ou hermenêutica e da crítica do valor interno do conteúdo (Marconi; Lakatos, 2017). Na presente pesquisa, nessa fase foi realizada a análise sobre cada um dos artigos selecionados na fase anterior, como está descrita nos resultados e discussão.

Dessa maneira, foram realizadas consultas no Google Acadêmico; *Scopus*; Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); Plataforma *ResearchGate* e *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*. Nas buscas efetuadas nessas plataformas, foram utilizados os seguintes descritores: “trilhas interpretativas”; “trilhas ecológicas e o ensino de ecologia”; “trilha ambiental”; “preservação e conservação da biodiversidade”; “trilhas interpretativas”; “ecologia”; “conservação e preservação da biodiversidade”. O passo seguinte foi realizar a análise conforme descrita acima, buscando resposta para a pergunta da pesquisa: como a combinação do ensino de ecologia associado com a prática de TIs pode oferecer uma abordagem educacional que promova a consciência, sensibilização e a compreensão sobre a conservação e preservação da biodiversidade?

Além desses dados, teve-se como resultado da análise do conteúdo dos artigos os biomas que mencionam e que predominam nas TIs que eles descrevem e analisam. Também, nesse caso, foram computadas as ocorrências no conteúdo dos artigos, sendo que um mesmo artigo pode ter mencionado mais de um bioma e alguns artigos não especificaram nenhum, referindo-se apenas ao local, como um parque, uma reserva ou um horto, por exemplo. Deve-se esclarecer ainda que não foi intuito do presente estudo englobar a totalidade das publicações indexadas nas bases de dados consultadas, mas somente aquelas que se enquadram aos critérios da pesquisa, em número suficiente para compor um *corpus* que permitisse responder à questão norteadora da pesquisa.

Resultados

Foram analisados 25 artigos, publicados a partir de 2018, como mostra a Quadro 1. Os artigos foram organizados em um quadro com a finalidade de proporcionar uma visão geral do contexto das publicações selecionadas para análise e as principais informações que trazem como o objetivo da pesquisa e o resultado a que chegaram.

Assim é possível ter um apanhado das descobertas recentes acerca do tema em questão, que trata da combinação do ensino de ecologia com a prática de trilhas interpretativas como forma de sensibilizar e promover compreensão sobre a conservação e preservação da biodiversidade.

Quadro 1 – Artigos selecionados para análise no período de 2018 á 2023

Nº	Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultado
1	REPOLHO, Silas Moura <i>et al.</i> (2018)	Percepções ambientais e trilhas ecológicas: concepções de meio ambiente em escolas do município de Soure, Ilha de Marajó (PA)	Avaliar as percepções ambientais de estudantes em trilhas ecológicas	As trilhas ecológicas proporcionaram melhores condições para o ensino e aprendizagem
2	BLENGINI, Isabelle Aparecida Dellela <i>et al.</i> (2019)	Trilha interpretativa como proposta de Educação Ambiental: um estudo na RPPN do Caju (SE)	Propor adequações em uma trilha visando a melhoria da educação ambiental	Foi elaborada a proposta da trilha interpretativa
3	PEDRINI, Alexandre de Gusmão (2019)	Trilhas interpretativas no brasil: uma proposta para o Ensino Básico	Os objetivos do trabalho é avaliar as preleções nas trilhas interpretativas	Identificada deficiências e falta de efetividade das aulas em trilhas interpretativas. Foi apresentada proposta de melhoria
4	MARTINS, João Henrique Barros; CARVALHO, Diogo Augusto Frota de (2021)	A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura	Verificar se as trilhas ecológicas auxiliam na relação ensino-aprendizagem em biologia	A análise dos artigos mostrou que todos aprovam as trilhas ecológicas no ensino de biologia
5	ROSSO, Pedro <i>et al.</i> (2021)	Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de educação ambiental	Relatar as ações de educação ambiental realizadas em trilha ecológica	Recepção no laboratório de biologia e depois visita guiada à trilha
6	MARQUES, Jean, Dalmo de; BARRETO, Laís Cássia Monteiro de Souza; MARQUES, Elizalane Moura de Araújo (2021)	Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de ecologia	Investigar o ensino e aprendizado de ecologia por meio de trilha interpretativa	As trilhas interpretativas mostraram ser eficientes espaços pedagógicos para o ensino de ecologia
7	DE VECCHI, Anderson;	Trilhas interpretativas ecológicas e a conservação	Realizar revisão bibliográfica sobre	Conclui-se que o contato direto com as

	MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; ROMAGNOLO, Mariza Barion (2022)	da biodiversidade na Educação Ambiental: uma abordagem presente em publicações	trilhas interpretativas ecológicas	áreas naturais foi o método presente na maioria dos artigos pesquisados
8	UCHÔA, Maria do Socorro Cardoso; SIQUEIRA, Gilmar Wanzeller; SIQUEIRA, Maria Alice do Socorro Lima (2023)	Trilhas ecológicas como ferramenta para o ensino e aprendizagem de educação ambiental	Apresentar práticas de educação ambiental por meio de trilhas ecológicas	As respostas dos alunos questionam como intensificar os conteúdos e metodologias
9	COSTA, Clara Souza, MOREAU Mauricio Santana, COTES, Marcial (2023)	No meio do caminho tinha um Pau-ferro, tinha um Pau-ferro no meio da Trilha Interpretativa do Horto da UESC	Propor uma trilha interpretativa no campus da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)	Foi proposto um novo trajeto da trilha de 1.047 metros, com design circular e 10 pontos interpretativos
10	ALMEIDA, Fábio Souto de; LEMOS, Mariana Cunha; RIBEIRO, Jade Guimarães (2023)	Propostas de temas a serem abordados em atividades de educação ambiental em trilhas interpretativas: Estudo de caso no Parque Ecológico Mauro Romano, de Vassouras-RJ	Apontar temas que podem ser discutidos em educação ambiental nas trilhas do Parque Ecológico Mauro Romano, de Vassouras, RJ	Foram identificados vários pontos de interesse nas trilhas do Parque que ainda não são explorados e que podem ser úteis na disseminação de conhecimentos sobre a natureza
11	MOURA, Paulo Costa de <i>et al.</i> (2023)	Educação ambiental crítica, um olhar para a formação política e socioambiental, e as trilhas interpretativas no contexto da interdisciplinaridade	Discutir a Educação Ambiental crítica	A educação ambiental crítica é capaz de promover reflexão crítica do educando sobre a realidade socioambiental, questionando o que está posto e agindo para transformar
12	SILVA, Rômulo Magno da; BOTEZELLI, Luciana; IMPERADOR, Adriana Maria (2022)	Trilhas interpretativas e jardins sensoriais: práticas de incentivo à dimensão crítico-dialógica da educação ambiental no ambiente escolar	Avaliar como as trilhas interpretativas e os jardins sensoriais favorecem os aspectos dialógicos e críticos da EA em ambiente escolar	Observou-se que os jardins e as trilhas possuem grande potencial para fomentar as práticas dialógicas e críticas da EA
13	SANTANDES, Rauana; OBARA, Ana Tiyomi Obara (2022)	Trilhas interpretativas e educação ambiental em um jardim botânico do estado do Paraná	Promover a Educação ambiental em trilhas interpretativas e oficina on-line	Docentes e outros profissionais do meio ambiente destacaram o papel importante das TI como estratégia de educação ambiental
14	MORAIS, Isa Lucia de <i>et al.</i> (2022)	Trilha Interpretativa para crianças do Ensino Fundamental: uso de situações lúdicas,	Implantar uma trilha interpretativa para crianças do Ensino Fundamental	A trilha interpretativa proposta foi realizada com bons resultados

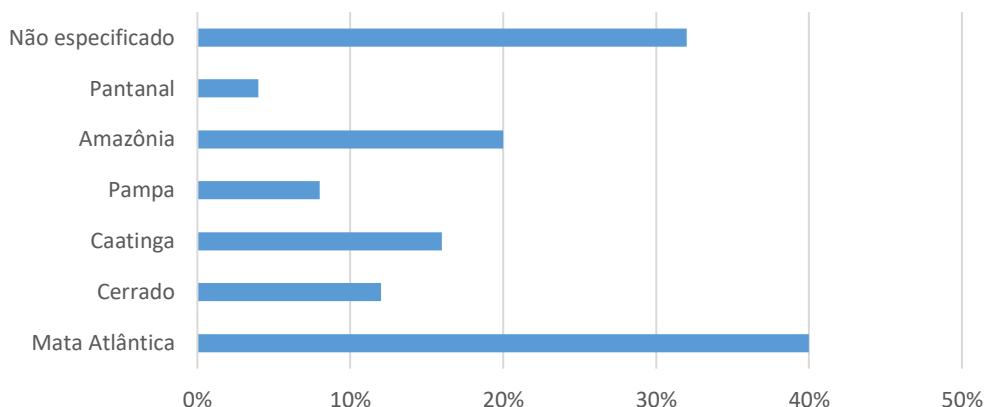
		sensoriais e culturais em Caçu, Goiás, Brasil		
15	LIMA, Janaina Carla Cunha de <i>et al.</i> (2021)	Oficina de trilhas ecológicas interpretativas: uma proposta escolar de educação ambiental inclusiva	Realizar oficina com alunos do ensino médio sobre trilhas naturais interpretativas	As trilhas interpretativas possibilitaram experiência ambiental e ensinamentos
16	NASCIMENTO, José Welliton Silva do (2021)	Educação ambiental para sustentabilidade: o caso do projeto de extensão “Eco trilha em defesa do Rio Uruçuí Preto”	Analizar as trilhas ecológicas como recurso didático pedagógico voltado à educação ambiental	Os resultados das atividades desenvolvidas durante a trilha despertaram a sensibilidade dos alunos
17	SILVEIRA, Dahiane Inocência; LORENCINI JUNIOR, Alvaro (2021)	Análise da percepção ambiental de estudantes no percurso de uma trilha ecológica em uma unidade de conservação	Socializar uma prática docente de aula de campo em trilha ecológica	Os alunos elaboraram uma trilha interpretativa
18	FELIX, Maria Aline de Sá; BRAGA, Dan Vítor Vieira; OLIVEIRA JÚNIOR, Geraldo Martins de (2019)	Trilha interpretativa em uma unidade de conservação na caatinga: estratégia de educação ambiental em curso de licenciatura	Analizar as concepções de licenciandos de Geografia sobre o bioma Caatinga	Após as atividades na trilha os estudantes apresentaram uma mudança positiva de perspectiva sobre o bioma
19	SILVA, Laressa Pereira Silva <i>et al.</i> (2020)	Proposta de uma trilha interpretativa no Parque Estadual do Itacolomi como recurso para promoção da educação ambiental	Apresentar uma proposta de trilha interpretativa para educação ambiental	Evidenciou-se que a utilização do método IAPI possibilitou elaborar uma trilha que apresenta potencial para fazer o aluno interagir com o ambiente natural
20	RABELO, Denise Maria Rover da Silva; ARAÚJO, Graziela Fleury Coelho; CARVALHO, Michelle Crystina (2019)	Aplicação de trilha interpretativa no Jardim das Borboletas, Divinópolis: estratégias e contribuições para a educação ambiental	Desenvolver uma trilha interpretativa para estudantes do ensino fundamental	Após a realização das atividades, ocorreram mudanças na concepção dos estudantes acerca dos assuntos discutidos ao longo da trilha
21	COSTA, Rafaela Martinelli da; KUHNEN, Claudia Felin Cerutti (2018)	Trilhas interpretativas: uma prática para educação ambiental	Promover a sensibilização através de trilhas interpretativas	De forma satisfatória a comunidade participou das trilhas interpretativas, os alunos transmitem o conhecimento à comunidade
22	COTES, Marcial (2018)	Trilha interpretativa: uma ferramenta à sensibilização	Investigar as percepções, reflexões e emoções por meio de interpretativa para sensibilizar (TIS)	Os resultados apontam que a TIS atuou favoravelmente para sensibilizar o público alvo da pesquisa

23	ALVARENGA, Cibele Andrade de <i>et al.</i> (2018)	Trilha interpretativa para promoção da educação ambiental na Funcesi, Itabira Minas Gerais	Reportar os resultados do projeto de educação ambiental “Trilhas interpretativas no campus da Funcesi”	Oportunizou aprendizagem no ambiente natural da trilha e troca de saberes e experiências entre discentes, docentes e monitores da Funcesi
24	ALVES, Edson Ferreira; OLIVEIRA, Itaní Sampaio de; ALVES, Cláudio Nahum (2018)	Trilha ecológica pedagógica: um caminho para o ensino da educação ambiental em uma escola pública no município de Manaus (AM)	Utilizar a trilha ecológica como proposta de ensino-aprendizagem para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de um colégio militar	Os alunos tiveram suas percepções aguçadas a partir de suas observações em contato com a natureza
25	ROSÁRIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, João Rodrigues da; ROSÁRIO, Jocenilda Pires de Sousa do (2018)	Educação ambiental e trilha ecológica interdisciplinar	Relatar experiência com o projeto de trilhas ecológicas Interdisciplinares	Ficou demonstrado que trilhas interdisciplinares são uma excelente alternativa para o processo de ensino e aprendizagem

Fonte: Dados da pesquisa.

É valido destacar os biomas, pois esse dado é relevante para que se saiba em quais deles ocorrem mais ou menos atividades de ensino de ecologia ou educação ambiental por meio de TIs e se a característica dessa abordagem é privilégio de algum bioma em específico ou não. O resultado da distribuição dos biomas está representado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Biomas apresentados nos artigos investigados



Fonte: Dados da pesquisa.

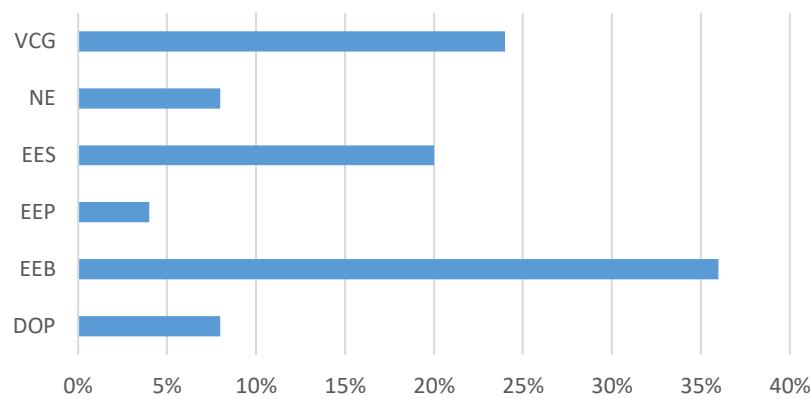
Os biomas que surgiram no conteúdo dos artigos foram: Mata Atlântica, com 40% de ocorrência; Cerrado 12%; Caatinga 16%, Pampa 8%, Amazônia 20%; Pantanal 4% e 32% dos artigos não mencionam nenhum desses biomas. Entretanto, entre os artigos que não citam nenhum dos seis biomas do Brasil, conforme IBGE (2020), um deles menciona TIs em ambiente Submarino, representando 4% de ocorrência; um artigo mencionou igapós e estuários como ambiente da trilha, 4%; e dois artigos mencionam manguezal, 8%, região norte do Brasil, bioma Amazônia. Os demais artigos que não especificam o bioma referem TIs em parques municipais, área de preservação, áreas de reflorestamento, hortos, UC dentre outros.

Outro dado importante que resultou da pesquisa é o público-alvo do ensino de ecologia ou EA através de TIs. E esse dado importa porque ele mostra a quem a maioria das atividades em TIs está sendo direcionada. Além disso, o público-alvo pode fazer bastante diferença no tipo de atividade elaborada, no tipo de estratégia e abordagem e inclusive nos resultados, porque certamente as atividades serão diferentes, por exemplo: se o público for crianças de 10 anos (do ensino fundamental), alunos de graduação em biologia ou turistas.

O público-alvo que o conteúdo dos artigos aponta está presente no Gráfico 2. E da mesma forma que outros dados da pesquisa, um artigo pode mencionar mais de uma TI para público-alvo diferente, atividades para público-alvo diferentes em uma mesma trilha interpretativa ou não especificar o público-alvo. Sendo assim, os percentuais não correspondem ao número total de artigos (25), mas sim ao número de ocorrência dos dados correspondentes ao item no qual foi investigado e analisado por artigo.

Gráfico 2 – Público-alvo alcançado pelo artigo e sigla

(DOP) = Docentes e Outros Profissionais; (EEB) = Estudantes da Educação Básica; (EEP) = Estudantes da Educação Profissionalizante; (EES) = Estudantes da Educação Superior; (NE) = Não Especificado e (VCG) = Visitantes e Comunidade em Geral.

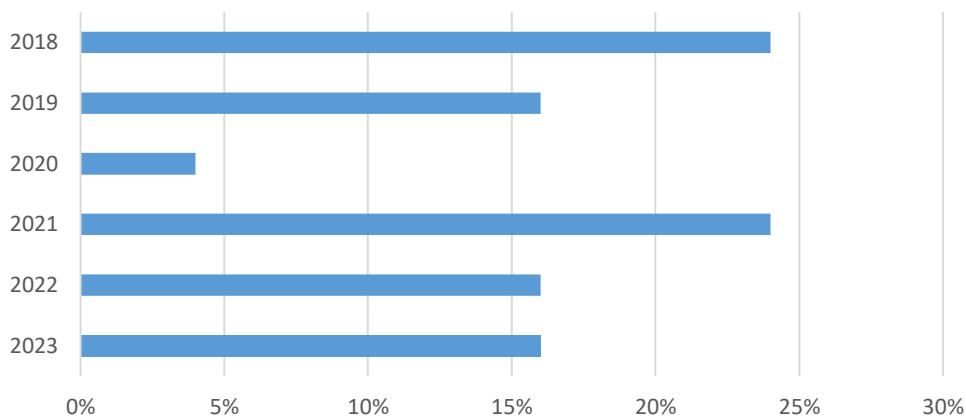


Fonte: Dados da pesquisa.

Estudantes da educação básica, seja do ensino fundamental ou médio, predominam nos artigos como público-alvo das TIs, aparecendo em 36% do conteúdo dos 25 artigos. Visitantes e comunidade em geral vem em segundo lugar com 24% de ocorrência, seguido por estudantes do ensino superior, com 20% de ocorrências. Docentes e outros profissionais aparecem com 8% de ocorrências, assim como público-alvo não especificado 8%. Já os estudantes da educação profissionalizante apareceram em um dos artigos, representando 4% de ocorrência.

O ano de publicação dos artigos é outro resultado que chamou a atenção em virtude de uma brusca queda nas publicações do ano 2020. Como se pode ver no Gráfico 3, a publicação de artigos científicos sobre o ensino de ecologia em TIs nos bancos de dados pesquisados se deu de forma bastante irregular nos últimos 5 anos. Dos 25 artigos coletados, 16% deles foram publicados em 2023; 16% em 2022; 24% em 2021; 4%, ou seja, apenas 1 artigo, em 2020; 16% em 2019 e 24% em 2018. O ano de 2020 apresenta uma queda acentuada nas publicações e os anos de 2018 e 2021 foram os anos em que mais trabalhos foram publicados. Não foi possível identificar uma explicação lógica para essa oscilação no número de publicações.

Gráfico 3 – Ano de publicação dos 25 artigos analisados



Fonte: Dados da pesquisa.

Entretanto, há que se considerar que a busca nos bancos de dados foi realizada no decorrer do ano 2023 e, portanto, os números referentes a esse ano podem ser maiores. Analisando o conteúdo dos artigos de cada ano de publicação, também não foi encontrada nenhuma relação capaz de oferecer uma explicação sobre o número de publicações.

A partir da análise do conteúdo dos artigos, emergiram 3 categorias de análise das abordagens que os artigos fazem sobre as relações entre o ensino de ecologia e as TIs: 1. foco na ferramenta: o artigo ou parte dele privilegia as TIs como ferramenta de ensino; 2. foco no procedimento: o artigo ou parte dele privilegia os procedimentos e estratégias de emissão de informações; 3 - foco na aprendizagem: o artigo ou parte dele preocupa-se com os resultados gerados nos alunos/participantes.

Diante dessa constatação, fez-se a distribuição dos conteúdos dos artigos nas 3 categorias de análise, cujo resultado está exposto e organizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Percentual de presença das categorias de análise nos artigos

Categorias	Artigos/Percentual
1. Foco na ferramenta: o artigo ou parte dele privilegia as trilhas interpretativas como ferramenta de ensino.	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 16, 20, 22, 25 (52% dos artigos)
2. Foco no procedimento: o artigo ou parte dele privilegia os procedimentos e estratégias de emissão de informação e conhecimento.	3, 5, 7, 8, 10, 15, 17, 19 (32% dos artigos)
3. Foco na aprendizagem: o artigo ou parte dele preocupa-se com os resultados gerados nos alunos/participantes.	1, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 (48% dos artigos).

Fonte: Dados da pesquisa.

O quadro acima e seus percentuais consideram que alguns artigos focam classificados em mais de uma categoria de análise. Sendo assim, pode-se afirmar que em 52% de todo o

conteúdo analisado, nos 25 artigos, as TIs surgem como foco principal, outrossim corrobora com a preocupação da pesquisa, visto que as TIs servem como ferramenta na qual favorece ao ensino de ecologia, bem como no processo de conservação e preservação ambiental, auxiliando amplamente no ensino e aprendizagem.

Discussão

O bioma Mata Atlântica nesta pesquisa apareceu como predominante nos artigos analisados, o que mais se estuda ou se utiliza das trilhas interpretativas ecológicas entre os 6 biomas brasileiros. Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2021), bem como a pesquisa de De Vechi *et al.* (2023), esse bioma abrange 15% do território nacional, mas, por outro lado, o bioma está presente em 17 estados e concentra 72% da população no Brasil. Além disso, é um bioma extremamente ameaçado, restando cerca de 12,4% dele. E, segundo os autores, essa ameaça aumenta, por ação antrópica ou por invasão de espécies exóticas, que provocam perturbações no ecossistema, ameaçando a biodiversidade.

Sendo assim a presente pesquisa corrobora com outros estudos futuros e mostra a relevância da preservação e conservação da Mata Atlântica que nos últimos tempos passou a ser amplamente estudada por pesquisadores. Talvez, o fato desse bioma concentrar a maior parte da população brasileira seja a explicação de porquê concentra também o maior número de trilhas ecológicas e estudos sobre as atividades educacionais nessas trilhas. Diferentemente de outros biomas, como a Amazônia, que ocupa 49 % do território nacional, tendo perdido cerca de 17% da sua área (Amorim, 2021; IBGE, 2020).

Mas não só, alguns artigos abordam a importância das trilhas interpretativas também como ferramenta de ensino e aprendizagem de conteúdos de Biologia (Martins; Carvalho, 2021); de outros conteúdos interdisciplinares (Rosário; Silva; Rosário, 2018) e atividades lúdicas e culturas com estudantes do ensino fundamental (Morais *et al.*, 2022).

Com relação ao procedimento, às estratégias de ensino do professor como guia e mediador das informações referentes as trilhas interpretativas ecológicas, 32% de todo o conteúdo dos artigos foram direcionados a esse aspecto guia/mediador. Há análise de uso de preleção (Pedrini, 2019); oficinas (Lima *et al.*, 2021); atividades lúdicas (Morais *et al.*, 2022);

abordagem interdisciplinar (Rosário; Silva; Rosário, 2018) e até coleta de lixo, como refere (Nascimento, 2021).

Assim, mais do que ativismo ecológico, o que se pretendeu foi caminhar para a assimilação e execução de uma nova postura/mentalidade frente à realidade que se tem e se pretende modificar. E essa mudança se faz na medida em que essa mesma realidade se mostra insustentável e a reflexão sobre sua insustentabilidade leva a posturas modificadoras. Após a finalização da coleta, os alunos se concentraram para organização do material recolhido e finalizando o processo, os alunos se reuniram e deixaram cartões ao caminho da trilha, lembrando e enfatizando para aqueles que moram ou passarem pelo trajeto, a importância em preservarem o meio ambiente. Por fim, como resultado da atividade, destaque-se que cerca de dez (10) sacos plásticos de lixo foram retirados das margens do rio, representando uma quantidade significativa de sujeira, demonstrando a falta de zelo e cuidado da população local com a preservação do meio ambiente (Nascimento, 2021, p. 399-400).

Vale destacar que essa trilha denominada “Eco trilha em defesa do Rio Uruçuí Preto” foi elaborada em local que não estava inicialmente destinado ou marcado como trilha interpretativa, mas foi preparada pelo professor especificamente para o programa de estudo realizado com estudantes do curso de Bacharelado em Administração de Empresas. Portanto, foram criados os roteiros interpretativos coerentes e específicos para esse público e para os objetivos pré-estabelecidos. Mas as atividades também foram elaboradas de acordo com o ambiente, com as informações que ele oferecia, com os conceitos implicados nele, de forma que estimulasse a observação, a reflexão e a ação, que culminou na coleta realizada (Nascimento, 2021).

Por isso é importante considerar o público alvo, os objetivos que se deseja alcançar com as atividades na trilha interpretativa, as características da própria trilha e do bioma, pois mesmo que o objetivo seja sempre o ensino de ecologia, ainda assim há diferentes modulações, diferentes estratégias, conteúdos e didáticas.

Já a avaliação do resultado das atividades realizadas nas trilhas interpretativas, o que elas acrescentam no aluno, quais mudanças reais elas promovem, que é o ponto mais importante, pois é para isso que existem e são usadas como ferramenta e ambiente de educação, 48% do conteúdo dos artigos se volta para essa avaliação, preocupa-se em mensurar as transformações e aprendizados reais. Nesse caso, os resultados mensurados vão desde a compreensão da importância da preservação e conservação da biodiversidade até ações concretas, como a disseminação de informações na comunidade.

Nascimento (2021) identificou que as atividades desenvolvidas na trilha interpretativa despertaram a sensibilidade dos alunos para a conservação e preservação, mas não especifica se esses dois conceitos foram trabalhados especificamente, já que, como já foi visto, eles guardam certas especificidades e diferenças.

Costa, Oliveira e Santos (2018) avaliaram que a percepção dos alunos foi aguçada e as observações que realizaram na trilha e o contato mais próximo com a natureza foi o principal fator responsável por esse aumento da percepção de questões ligadas ao meio ambiente. De certa forma, Cotes (2018) corrobora com essas avaliações, pois percebeu que as trilhas interpretativas foram responsáveis por sensibilizar o público alvo da pesquisa, reforçando as evidências nesse sentido.

Outro resultado que foi identificado no público alvo foi a mudança de concepção sobre os assuntos discutidos na trilha, que não eram discussões inéditas, mas que depois da trilha as concepções mudaram, provavelmente por se ter saído do campo da abstração para o campo da experimentação, da experiência direta e real, em um ambiente que chama a atenção e a mantém concentrada nas atividades (Rabelo; Araújo; Carvalho, 2019).

Já Moura *et al.* (2023), avaliaram que as trilhas interpretativas foram capazes de promover reflexão crítica nos participantes acerca da realidade socioambiental em que estão inseridos e questionamentos sobre o que lhes está posto, levando-os a desejar agir para transformar. O tipo de resultado que se deseja com a educação ambiental e ensino de ecologia, que leva a mudanças de fato. E esse não foi o único trabalho que conseguiu avaliar esse resultado nos alunos. Segundo Uchôa, Siqueira e Siqueira (2023) receberam respostas dos alunos que questionaram de que forma é possível intensificar os conteúdos e as metodologias para garantir a preservação e conservação da biodiversidade.

Silva *et al.* (2020) avaliaram que o trabalho de educação de ecologia em trilha interpretativa teve potencial para fazer o aluno interagir com o ambiente natural, ou seja, levou à ação. Mas é o trabalho de Costa e Kuhnen (2018) que avaliou um dos resultados mais significativos do ensino de ecologia em trilhas interpretativas, que foi o fato de os alunos terem informado para a comunidade o saber que adquiriram na trilha levando-a a participar também. Ou seja, como ocorre em outros casos, as crianças tornaram-se agentes de transformações, levaram para casa e para suas comunidades o conhecimento que adquiriram,

e a comunidade aderiu, dispondo-se a colaborar. Esse é o princípio da mudança e da transformação que a abordagem educacional em trilhas ecológicas deve promover na sociedade, consciência, sensibilização e a compreensão sobre a conservação e a preservação da biodiversidade.

Mas não se pode deixar de citar o resultado a que chegou a avaliação de Pedrini (2019), que identificou deficiências e falta de efetividade das aulas em trilhas interpretativas. Segundo o autor,

As aulas extraclasse, abordando questões de cunho socioambiental provavelmente de docentes de Biologia e Ciências-conteúdo biologia vêm dominando os trabalhos publicados em TIs. Revisões bibliográficas recentes vêm evidenciando que o referencial teórico crítico para as práticas nas TIs alardeado por seus autores não estão se configurando como tal quando avaliadas de modo independente. [...] A análise realizada a partir de amostragem de trabalhos que cobriu ampla variabilidade de aulas extraclasse em trilhas interpretativas pelo país aponta deficiências e falta de efetividade das aulas tanto na formulação da preleção no aspecto humanista, quanto na problematização da questão socioambiental (Pedrini, 2019, p. 249).

Vale dizer que a pesquisa de Pedrini (2019) não abordou trilhas adaptadas, sob o argumento de que elas demandam competências específicas, avaliou 20 trabalhos de 10 estados brasileiros do período entre 2003 e 2017 e construiu, a partir deles, um quadro de classificação das preleções pedagógicas das trilhas interpretativas. A avaliação da efetividade das preleções em trilhas interpretativas ecológicas, do autor supracitado orientou-se por metodologia criteriosa e com riqueza em detalhes. Depois dessa avaliação, o artigo sugere modelos de preleção em propostas que considera serem mais efetivas com relação aos resultados.

Esse é o único artigo entre os 25 analisados que traz esse tipo de análise e de conclusão, apontando falta de efetividade nas preleções realizadas em trilhas ecológicas, mas ele recebe esse destaque aqui em virtude de que o tema do presente artigo é justamente o papel do ensino de ecologia em trilhas interpretativas ecológicas na efetiva conservação e preservação da biodiversidade. Pedrini (2019) também é o único que avalia a efetividade das preleções, praticamente todos os outros artigos que avaliam o ensino de ecologia ou a educação ambiental em trilhas interpretativas ecológicas e encontram resultados positivos não o fazem sobre as preleções, mas sobre outros tipos de atividades, mais práticas e dinâmicas, mais participativas.

Por exemplo, no artigo de Nascimento (2021), ao coletarem o lixo presente na trilha e se depararem com a crua realidade, constatando pela experiência direta as ações que levam à alteração e degradação da biodiversidade, os estudantes se sensibilizaram com a questão e assumiram uma postura: distribuir recados, avisos, mensagens ao longo da trilha que orientem os visitantes a não descartarem lixo no ambiente.

De Vechi, Magalhães Júnior e Romagnolo (2022), depois de analisarem práticas associadas a trilhas interpretativas ecológicas, conservação da biodiversidade e a educação ambiental em artigos publicados nos últimos 10 anos constataram que o contato e a interação do indivíduo com o ambiente natural, próximo a seu local de convívio, que se traduz em ações, práticas e hábitos que auxiliam na conservação e na preservação da biodiversidade.

O trabalho de Marques, Barreto e Marques (2021) é outro exemplo de que, mais que a preleção nas trilhas, as atividades práticas, participativas em que os alunos/visitantes participam inclusive da elaboração, promovem melhores resultados. Segundo os autores, as trilhas interpretativas mostraram ser eficientes espaços pedagógicos para o ensino de ecologia e as atividades realizadas foram intervencionistas.

As atividades intervencionistas foram realizadas durante 2 (dois) dias consecutivos, até 3 (três) trilhas por dia, obedecendo a ordem contida na Tabela 1. Antes de ingressar nas TI, os alunos foram divididos em 3 (três) grupos contendo 5 (cinco) alunos em cada grupo sendo que cada grupo escolheu uma trilha para a qual desejava projetar as placas interpretativas (PI). Todas as atividades foram desenvolvidas com a participação direta dos alunos sob a constante orientação do professor (Marques; Barreto, Marques, 2021, p. 889).

Sendo assim, a maioria dos artigos analisados não chega a mesma conclusão a que chegou Pedrini (2019), porque não analisaram preleções, mas atividades práticas, intervencionistas, participativas. O que sugere que esse tipo de atividade gera melhores resultados. Esse fato, claramente evidenciado na análise dos artigos contemplados nessa pesquisa, é corroborado pelo aporte teórico de Andrade e Massabni (2011), quando, a respeito da importância do desenvolvimento de atividades práticas no ensino de ciências, afirmam:

Estudo do meio, experimentação, visita com observações, entre outras, são exemplos do que podemos chamar de atividades práticas, fundamentais para o ensino de Ciências. A possibilidade de que estas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial quando ocorre nos

primeiros contatos com a Ciência, no Ensino Fundamental. Este é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais deste conhecimento (Andrade; Massabni, 2011, p. 836).

Dante disso, tanto a teoria como a prática têm demonstrado que levar preleções teóricas para as trilhas interpretativas é como arrastar a sala de aula para esse ambiente, que tem todo o seu valor justamente no fato de dela se diferenciar e promover vivências junto ao meio ambiente natural. Isso é o que tem demonstrado o conteúdo dos artigos analisados em relação ao ensino de ecologia em trilhas interpretativas: que são as atividades práticas, participativas e colaborativas que têm promovido maior conscientização, sensibilização e atitudes que levem na direção da conservação e da preservação do meio ambiente.

A propósito desses dois conceitos, supracitado anteriormente, têm importantes especificidades, sobre o processo de conservação e preservação da biodiversidade dos ecossistemas apresenta-se como um desafio, isso em função do nível de perturbações devido à ação humana em ecossistemas naturais (Bensusan, 2006; Moura *et al.*, 2023). Por conseguinte, a educação ambiental aliada ao ensino de ecologia com o objetivo de promover a conservação e preservação dos ecossistemas e biodiversidade pode ampliar o campo de proteção ao meio ambiente. Desta maneira, a lei Federal nº 9.795 explica que:

Art. 1º “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” Sendo assim, a educação ambiental e a conservação dos ecossistemas é um dever da sociedade como um todo (Brasil, 1999).

Neste contexto, os artigos abordam claramente que para ocorrer o processo de conservação e preservação ambiental é necessário o processo de sensibilização por meio da educação ambiental. E esse processo pode ser associado ao ensino de ecologia utilizando-se de trilhas interpretativas ecológicas, sendo uma das formas com mais eficácia para a promoção da conscientização e sensibilização, oportunizando através das trilhas ecológicas vivências na natureza agregando atividades de educação ambiental na prática.

Considerações finais

Em suma, este artigo evidencia que a combinação do ensino de ecologia com a prática de trilhas interpretativas (TIs) é uma abordagem educacional eficiente. Conclui-se que atividades práticas, participativas e colaborativas são essenciais para promover a sensibilização e a compreensão necessárias para a conservação e preservação da biodiversidade.

A utilização das TIs para a finalidade do ensino de ecologia além de lazer pode proporcionar a preservação e conservação da biodiversidade e do meio ambiente. Por outro aspecto as trilhas contribuem para o processo de EA, pois o visitante terá a sua percepção do meio ambiente, no qual está inserido e que pode gerar sensibilização quanto à conservação ambiental, que é um dever da sociedade como um todo.

A análise dos artigos demonstrou claramente que reproduzir práticas pedagógicas tradicionais, reproduzindo o formato de sala de aula, não é totalmente satisfatório, e que o trabalho com TIs, como preleções de caráter não conteudista, é eficaz para promover mudanças nos alunos/visitantes. Diversas iniciativas práticas e pesquisas têm demonstrado que as preleções e explicações teóricas devem ser reduzidas ao estritamente necessário e devem partir da prática, como uma necessidade dela e não como fim em si mesma, pois as TIs são ambientes que requerem abordagens práticas, que inclusive podem ter a interação dos participantes nas atividades propostas e na execução.

Mais pesquisas nesse sentido se fazem necessárias, de modo a se produzir, no âmbito acadêmico e científico, orientações mais claras e objetivas sobre uso das TIs no ensino de ecologia e na EA em um modelo mais prático e participativo. Além disso, indica-se o desenvolvimento de processos e estratégias de avaliação dos resultados práticos dos trabalhos realizados em TIs.

Referências

ALBUQUERQUE, Paula Cruz de; LIMA, Filipe Augusto Xavier. Políticas públicas de sustentabilidade em Fortaleza, CE. **Interações**, Campo Grande, v. 24, n. 2, p. 521-535, abr./jun. 2023. DOI: 10.20435/inter.v24i2.3318.

ALMEIDA, Fábio Souto de; LEMOS, Mariana Cunha; RIBEIRO, Jade Guimarães. Propostas de temas a serem abordados em atividades de educação ambiental em trilhas interpretativas:

estudo de caso no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ. **Revista Guará**, Vitória, n. 15, p. 49-62, jan./jun. 2023. DOI: 10.30712/guara.v1i15.28371.

ALVARENGA, Cibele Andrade; OLIVEIRA, Cecília Maria Viana Camilo de; FERREIRA, André Luís Rossoni; SILVA, Patrícia Bárbara Santos; GREGÓRIO, Fabrine Stephane Fonseca; CESAR, Gabriele Cristina de Lima; RIBEIRO, Luana Andrade. Trilha interpretativa para promoção da educação ambiental na Funcesi, Itabira Minas Gerais. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 7, n. 1, e1271186, p. 1-19, 2018. DOI: 10.33444/rsd-v7i1.1186.

ALVES, Edson Ferreira; OLIVEIRA, Itaní Sampaio de; ALVES, Cláudio Nahum. Trilha ecológica pedagógica: um caminho para o ensino da educação ambiental em uma escola pública no município de Manaus (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 153-169, 2018. DOI: 10.34024/revbea. 2018.v13.2468.

AMORIM, João Alberto Alves. **A preservação da Amazônia face ao desmatamento: cooperação e responsabilidade à luz do Direito Internacional**. São Paulo: EDUSP, 2021.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. DOI: 10.1590/S1516-73132011000400005.

ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveria de; FERST, Enia Maria; VILELA, Marcos Vinícius Ferreira. Estado da arte e estado do conhecimento. In: MAGALHÃES JÚNIOR; Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci (org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023. p. 59-70. DOI: 10.22533/at.ed.790232604.

BENSUSAN, Nurit. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BLENGINI, Isabelle Aparecida Dellela; LIMA, Luana Brito; SILVA, Isadora Souza de Mélo; RODRIGUES, Cae. Trilha interpretativa como proposta de educação ambiental: um estudo na RPPN do Caju (SE). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBECOTUR)**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 142-161, fev./abr. 2019. DOI: 10.34024/rbecotur.2019.v12.6717.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1991.

COSTA, Clara Souza; MOREAU, Mauricio Santana; COTES, Marcial. No meio do caminho tinha um pau-ferro, tinha um pau-ferro no meio da trilha interpretativa do Horto da UESC. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBECOTUR)**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 285-302, ago./out. 2023. DOI: 10.34024/rbecotur.2023.v16.14814.

COSTA, Josinara Silva; OLIVEIRA, André Luis Nascimento dos; SANTOS, Neuma Teixeira dos. Preservação e conservação ambiental: significando a proteção do meio ambiente. **RELACult-**

Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, Foz do Iguaçu, v. 4, edição especial, artigo n. 963, p. 1-14, nov. 2018. DOI: 10.23899/relacult.v4i0.963.

COSTA, Rafaela Martinelli da; KUHNEN, Claudia Felin Cerutti. Trilhas interpretativas: uma prática para educação ambiental. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, Erechim, v. 14, n. 26, p. 352-362, 2018. DOI: 10.31512/vivencias.v14i26.152.

COTES, Marcial. Trilha interpretativa: uma ferramenta à sensibilização. **Motricidade**, Vila Real, v. 14, n. SI, p. 78-84, 2018. DOI: 10.6063/motricidade.16242.

CRUZ, Denise Dias da. **Ecologia**. João Pessoa: Ed. da UFPB, 2015.

DE VECCHI, Anderson; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; ROMAGNOLO, Mariza Barion. Trilhas interpretativas ecológicas e a conservação da biodiversidade na Educação Ambiental: uma abordagem presente em publicações. **Revista Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 27, n. 2, p. 1-29, dez. 2022. DOI: 10.14295/ambeduc.v27i2.14242.

DE VECCHI, Anderson; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; ROMAGNOLO, Mariza Barion; GUERRA, Lucas Antônio da Silva. Diversidade e potencial de uso da vegetação em remanescente florestal urbano de Mata Atlântica. **Observatório De La Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 21, n. 11, p. 22787-22809, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n11-225.

DINIZ, Janelene Freire; JESUS, Pâmela Siqueira Oliveira; ROSA, Elaine Márcia Souza; SILVA JÚNIOR, Genival Gomes da; BARBA, Clarides Hernich de. Educação ambiental no ensino superior: uma experiência lúdica de conscientização na Amazônia brasileira. **Educamazonia – Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, Humaitá, v. 13, n. 2, p. 357-372, jul./dez. 2021. DOI: 10.30685/educamazonia.v13i27.13521.

DJALÓ, laguba. **Os desafios da preservação e conservação do patrimônio histórico-documental da Guiné-Bissau**. Lisboa: Lisbon International Press, 2022.

FELIX, Maria Aline de Sá; BRAGA, Dan Vítor Vieira; OLIVEIRA JÚNIOR, Geraldo Martins de. Trilha interpretativa em uma unidade de conservação na caatinga: estratégia de educação ambiental em curso de licenciatura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 6., 2019. Recife. **Anais** [...]. Recife: IFPI, 2019. p. 1-19. DOI: 10.31692/2358-9728.vicointerpdv I.2019.0135.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, Mata Atlântica 2. Geoprocessamento I. Fundação SOS Mata Atlântica II. São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas de ecossistemas**: o uso da terra nos biomas brasileiros. 2000- 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020 (Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais, n. 73).

LIMA, Janaina Carla Cunha de; FREITAS, Sisi Maria de; MARQUES, Regina Célia Pereira; PALMEIRA, Sidney Ribeiro. Oficina de trilhas ecológicas interpretativas: uma proposta escolar de educação ambiental inclusiva. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 21096-21102, mar. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-018.

MACIEL, Eloisa Antunes; UHMANN, Rosangela Inês Matos. Concepções de educação ambiental no ensino de ecologia em atenção às estratégias de ensino: uma revisão bibliográfica. **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 109-126, jan./abr. 2020. DOI: 10.14295/remea.v37i1.9550.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. Representações sociais e direcionamento para a educação ambiental na Reserva Biológica das Perobas, Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 227-248, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUES, Jean, Dalmo de; BARRETO, Laís Cássia Monteiro de Souza; MARQUES, Elizalane Moura de Araújo. Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de ecologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática – RBECM**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 882-913. 2021. DOI: 10.5335/rbecm.v4i2.11525.

MARTINS, João Henrique Barros; CARVALHO, Diogo Augusto Frota de. A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 957-975, jan./mar. 2021. DOI: 10.34188/bjaerv4n1-078.

MORAIS, Isa Lucia; CAMPOS, Renata Martins; COSTA, Núbia Aparecida Alves; FERREIRA, Vitória Aparecida Oliveira. Trilha interpretativa para crianças do Ensino Fundamental: uso de situações lúdicas, sensoriais e culturais em Caçu, Goiás, Brasil. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 11, n. 1, e50211125359, p. 1-11, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.25359.

MOURA, Paulo Costa de; AZEVEDO, José Marlo Araújo de; FREITAS, Renata Gomes de Abreu; AZÊVEDO, Hellen Sandra Freires da Silva. Educação ambiental crítica, um olhar para a formação política e socioambiental, e as trilhas interpretativas no contexto da interdisciplinaridade. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 9, e2942, p. 1-30, 2023. DOI: 10.54714/foco.2023.2942.

NASCIMENTO, José Welliton Silva do. Educação ambiental para sustentabilidade: o caso do projeto de extensão “eco trilha em defesa do rio Uruçuí Preto”. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 26, n. 1, p. 383-408, 2021. DOI: 10.14295/ambeduc.v26i1.11085

ODUM, Eugene P. **Fundamentos da ecologia**. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

OLIVEIRA, Hana Bordes de. Conservação de áreas de preservação de florestas: reserva legal como estratégia de sustentabilidade no estado do Piauí. In: NUNES, Matheus Simões (org.). **Estudos em direito ambiental**: territórios, racionalidade e decolonialidade. Campina Grande: Editora Licuri, 2022. p. 168-185.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. Trilhas interpretativas no Brasil: uma proposta para o Ensino Básico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 230-259, 2019. DOI: 10.22409/esa.v12i2.42173.

RABELO, Denise Maria Rover da Silva; ARAÚJO, Graziela Fleury Coelho; CARVALHO, Michelle Crystina. Aplicação de trilha interpretativa no Jardim das Borboletas, Divinópolis: estratégias e contribuições para a educação ambiental. **Revista Guará**, Vitória, n. 11, p. 57-72, ago. 2019. DOI: 10.30712/g uara.v0i11.20744.

REPOLHO, Silas Moura; CAMPOS, Dayana Natacha Souza; ASSIS, Davison Márcio Silva de; TAVARES-MARTINS, Ana Cláudia Caleira; PONTES, Altem Nascimento. Percepções ambientais e trilhas ecológicas: concepções de meio ambiente em escolas do município de Soure, Ilha de Marajó (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 66-84, 2018. DOI: 10.34024/revbea.2018.v13.2541.

ROBLES-PIÑEROS, Jairo. **Etnoecología, formación de profesores de ciencias e letramento ecológico**: desenvolvendo um perfil culturalmente sensível. 2021. 185 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2021.

ROSÁRIO, Samuel Antonio Silva do; SILVA, João Rodrigues da; ROSÁRIO, Jocenilda Pires de Sousa do. Educação ambiental e trilha ecológica interdisciplinar. **Atlante – Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], p. 1-14, Sep. 2018.

ROSSO, Pedro; BENINCÁ, Erica Mastela; FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca de; Tonetto, Gilberto. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 536-553. 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.11421.

SANTANDER, Rauana; OBARA, Ana Tiyomi. Trilhas interpretativas e educação ambiental em um Jardim Botânico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 481-501, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.13712.

SILVA, Andrieli Lima da. **Como a atividade cambial em plantas arbóreas do domínio semiárido responde aos fatores abióticos?** 2023. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

SILVA, Laressa Pereira; VALADARES, Talita; BARBOSA, Josâne Geralda; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Proposta de uma trilha interpretativa no Parque Estadual do Itacolomi como recurso para promoção da educação ambiental. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 559-580, 2020. DOI: 10.14295/ambeduc.v25i2.8479.

SILVA, Romulo Magno da; BOTEZELLI, Luciana; IMPERADOR, Adriana Maria. Trilhas interpretativas e jardins sensoriais: práticas de incentivo à dimensão crítico-dialógica da educação ambiental no ambiente escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 190-202, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v15.12981.

SILVEIRA, Dahiane Inocência; LORENCINI JUNIOR, Alvaro. Análise da percepção ambiental de estudantes no percurso de uma trilha ecológica em uma unidade de conversação. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 22, n. 3, p. 369-377, 2021. DOI: 10.17921/2447-8733.2021v22n3p369-377.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael E.; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

UCHÔA, Maria do Socorro Cardoso; SIQUEIRA, Gilmar Wanzeller; SIQUEIRA, Maria Alice do Socorro Lima. Trilhas ecológicas como ferramenta para o ensino e aprendizagem de educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 191-209, 2023. DOI: 10.34024/revbea.2023.v18.14641.

*Submetido em: 01-06-2024
Publicado em: 19-12-2025*