

## INTEGRAÇÃO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DE ESTADO DO CONHECIMENTO

Iasminy Sampaio Mascarenhas dos Santos<sup>ID<sup>1</sup></sup>, Paulo Sergio Ribeiro dos Santos<sup>ID<sup>2</sup></sup>, Rodney Haulien Oliveira Viana<sup>ID<sup>3</sup></sup> e Carolina Machado Rocha Busch Pereira<sup>ID<sup>4</sup></sup>

### Resumo

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise do estado do conhecimento sobre o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências. A pesquisa foi conduzida na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), abrangendo o período de 2005 a 2020 e analisando 21 trabalhos acadêmicos. O objetivo foi investigar como as trilhas interpretativas são utilizadas para promover a conservação e conscientização ambiental, bem como facilitar a aprendizagem de conceitos ecológicos e ambientais. Os resultados indicaram que as trilhas interpretativas são implementadas em diversos locais, incluindo espaços públicos e privados, além de instituições de ensino. As áreas do ensino de Ciências abordadas incluem educação ambiental, ecologia e ciências ambientais. As trilhas em áreas protegidas destacam-se pela sua importância na conservação ambiental, proporcionando uma experiência educativa rica e promovendo o ecoturismo. O uso de tecnologias, como o aplicativo e-Trilha, foi identificado como um recurso valioso, enriquecendo a experiência educativa. A preparação prévia das aulas, a produção de material didático e a exposição do conhecimento adquirido são essenciais para maximizar o impacto das trilhas interpretativas. As trilhas interpretativas estão ganhando espaço como estratégia de ensino, proporcionando conhecimento científico em espaços não convencionais e estimulando a reflexão sobre o papel social de cada indivíduo na manutenção ambiental. Elas facilitam a assimilação de conteúdos curriculares ao cotidiano, promovendo uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa; Educação ambiental; Espaço não formal; Metodologias ativas; Recursos pedagógicos digitais.

**INTEGRATION OF INTERPRETIVE TRAILS IN SCIENCE EDUCATION: A STATE OF KNOWLEDGE ANALYSIS**

<sup>1</sup>Mestra em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Tocantins.

<sup>2</sup>Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Tocantins.

<sup>3</sup>Professor Dr. do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins.

<sup>4</sup>Professora Dra. do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins.

## Abstract

The present study aims to conduct a state-of-the-art analysis on the use of interpretive trails in science education. The research was conducted on the platform of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), covering the period from 2005 to 2020 and analyzing 21 academic works. The objective was to investigate how interpretive trails are used to promote conservation and environmental awareness, as well as to facilitate the learning of ecological and environmental concepts. The results indicated that interpretive trails are implemented in various locations, including public and private spaces, as well as educational institutions. The areas of science education addressed include environmental education, ecology, and environmental sciences. Trails in protected areas stand out for their importance in environmental conservation, providing a rich educational experience and promoting ecotourism. The use of technologies, such as the e-Trilha app, was identified as a valuable resource, enriching the educational experience. The prior preparation of lessons, the production of didactic materials, and the presentation of acquired knowledge are essential to maximize the impact of interpretive trails. Interpretive trails are gaining ground as a teaching strategy, providing scientific knowledge in non-conventional educational spaces and stimulating reflection on the social role of everyone in environmental maintenance. They facilitate the assimilation of curricular content into everyday life, promoting meaningful learning.

**Keywords:** Meaningful learning; Environmental education; Non-formal space; Active methodologies; Digital pedagogical resources.

## 1 Introdução

As trilhas interpretativas surgem como interação entre homem e meio ambiente, auxiliando na compreensão da área e interações com a natureza. Dessa forma, favorece o entendimento das pessoas que visitam em relação ao meio promovendo responsabilidade e sensibilização, instruindo sobre a manutenção do ambiente. Menghini (2005) aponta que as trilhas interpretativas podem compartilhar experiências, levando os visitantes a aprenderem, entender, se sensibilizar e cooperar quanto a conservação de um recurso natural.

Andrade e Rocha (1990) e Guimarães (2010), definem as trilhas interpretativas como percurso de curta extensão (500-1.000 metros) em uma área natural que promova o contato entre Homem e natureza de forma íntima, otimizando a compreensão das características naturais ou construídas e culturais da paisagem. Como instrumento pedagógico deve possibilitar o conhecimento de seus aspectos ambientais (fauna, flora, solo/rochas, processos biológicos, relações ecológicas), históricos e geográficos a fim de desenvolver atitudes e valores bem como a proteção desses locais.

Ao se construir uma trilha, deve-se levar em consideração o público-alvo, garantindo que ela seja adequada, favorecendo aos participantes, a proteção ambiental e valorizando os atrativos locais no trabalho desenvolvido durante seu percurso. Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo analisar o estado do conhecimento sobre o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências, identificando as áreas mais exploradas, avaliando sua implementação em diferentes contextos educacionais e examinando o impacto de tecnologias, como aplicativos, na expansão dessas trilhas.

### **1.1 Uso De Trilhas Interpretativas No Ensino De Ciências**

Seniciato e Cavassan (2004), apontam que as aulas de ciências quando desenvolvidas em ambientes naturais acabam por motivar e envolver os alunos nas atividades educativas, ajudando a superar a fragmentação do conhecimento, tornando-se assim, uma metodologia eficaz.

A trilha é uma maneira eficaz para se trabalhar com os alunos fora da sala de aula, podendo ser utilizada por diversas ciências. Contudo, ela deve ser planejada e considerada como parte de um processo mais amplo e, não apenas como um evento educativo pontual. [...] a possibilidade de construir o próprio conhecimento e buscar respostas para as suas indagações (Guimarães; Menezes 2006, p.10).

Chapani e Cassavan (1997) destacam que, dependendo da forma que for conduzida, esta estratégia pode alcançar diferentes aspectos relacionados ao ensino de Ciências podendo atender as necessidades pedagógicas, proporcionando aprendizagem estimulante, ativa e criativa, sensibilizar e levar a reflexão sobre questões ambientais, desenvolver conteúdo do currículo de Ciências, favorecendo os objetivos no Ensino de Ciências e programas de Saúde.

Nas trilhas interpretativas a Interpretação Ambiental se torna um instrumento da Educação Ambiental ao visar objetivos que envolvem a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade dos visitantes para com as questões ambientais, além de favorecer a criação de conceitos que irão servir para a construção de conhecimento nas instituições de ensino (Selem, 2014, p. 35).

Com o auxílio do professor na trilha interpretativa, os alunos poderão tornar-se protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem, tirando conclusões, buscando respostas em relação aos conteúdos curriculares de cada área.

Esses espaços ricos em biodiversidade ampliam a visão dos alunos sobre o meio em que vivem, tornando-os participantes ativos no processo de aprendizagem. A pesquisa foi estruturada para fornecer ao leitor ideias gerais sobre as trilhas interpretativas e o uso dessas trilhas no ensino de Ciências. Inicialmente, é apresentado um levantamento bibliográfico que discute espaços não formais e trilhas interpretativas. Em seguida, a metodologia detalha como a pesquisa foi conduzida. Os resultados encontrados são discutidos com base nos trabalhos selecionados apresentando os comentários e entendimentos sobre a aplicação e eficácia das trilhas interpretativas como estratégia pedagógica.

O presente trabalho visa realizar um estado do conhecimento sobre o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências. As trilhas interpretativas, quando adaptadas às necessidades e conhecimentos dos alunos, podem se tornar uma ferramenta educacional poderosa. Através da observação e interação com a natureza, os alunos têm a oportunidade de aprender sobre diferentes ambientes, compartilhar experiências, e desenvolver uma maior apreciação e comprometimento com a preservação ambiental. Além disso, essas trilhas oferecem diversas possibilidades para o entendimento de conteúdos curriculares, utilizando a flora, fauna e o solo do local escolhido para a prática.

## **2 Metodologia**

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, realizada através de um Estado do Conhecimento, com o objetivo de analisar produções científicas sobre o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências. A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador acessar o conhecimento já produzido sobre um determinado assunto, possibilitando a identificação de respostas a problemas de estudo estabelecidos previamente.

Conforme definido por Pizzani *et al.* (2012), a pesquisa bibliográfica envolve uma revisão de literatura que abrange diversas fontes, incluindo livros, artigos de jornais, websites e periódicos. Lakatos e Marconi (2003, p. 183) complementam que essa modalidade de pesquisa tem como objetivo "[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos de alguma forma, quer publicadas, quer gravadas". O intuito não é a repetição do tema, mas sim a análise sob uma nova ótica ou abordagem, possibilitando novas aprendizagens e descobertas a partir de conhecimentos pré-existentes.

Deve-se considerar que os dados por si só não dizem nada; é necessário que o cientista os interprete, ou seja, seja capaz de expor seu verdadeiro significado e compreender as implicações mais amplas que podem conter (Lakatos; Marconi, 2003, p. 49).

Morosini e Fernandes (2014, p. 155) descrevem o Estado do Conhecimento como: "a identificação, registro e categorização que levam à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica". Ferreira (2002, p. 257) aponta que o Estado do Conhecimento precisa "[...] mapear e discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder quais aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares".

O uso de tecnologias se tornou uma aliada importante na pesquisa bibliográfica, pois, nas últimas décadas, os bancos de dados se tornaram mais dinâmicos e abrangentes, facilitando o acesso dos pesquisadores a uma gama mais ampla de informações (Brito *et al.*, 2021).

Para esta pesquisa, foram utilizados trabalhos acadêmicos publicados na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2006 a 2020. Os trabalhos acadêmicos analisados foram selecionados com base em critérios específicos de inclusão e exclusão. Esses critérios incluíram a relevância para o ensino de Ciências, a utilização de trilhas interpretativas, e a disponibilidade dos trabalhos nas bases de dados acadêmicas. Os termos de busca utilizados foram "trilha interpretativa", "ensino" e "ciências", aplicados de forma conjunta. A pesquisa resultou em 47 trabalhos encontrados. Após a leitura das palavras-chave, resumo e metodologia, alguns foram descartados por não se adequarem aos critérios da pesquisa (10 trabalhos), por pertencerem a outras áreas (7 trabalhos), por não estarem disponíveis (6 trabalhos) ou por serem duplicados (4 trabalhos). Restaram 21 trabalhos para análise e discussão.

O desenvolvimento da pesquisa foi orientado por questões que abrangem os espaços utilizados para a construção das trilhas interpretativas, as áreas do ensino de Ciências abordadas nessas trilhas, os objetivos educacionais visados, e, por fim, as tecnologias empregadas nas trilhas interpretativas e seu impacto no aprendizado dos alunos.

### **3 Resultados e discussões**

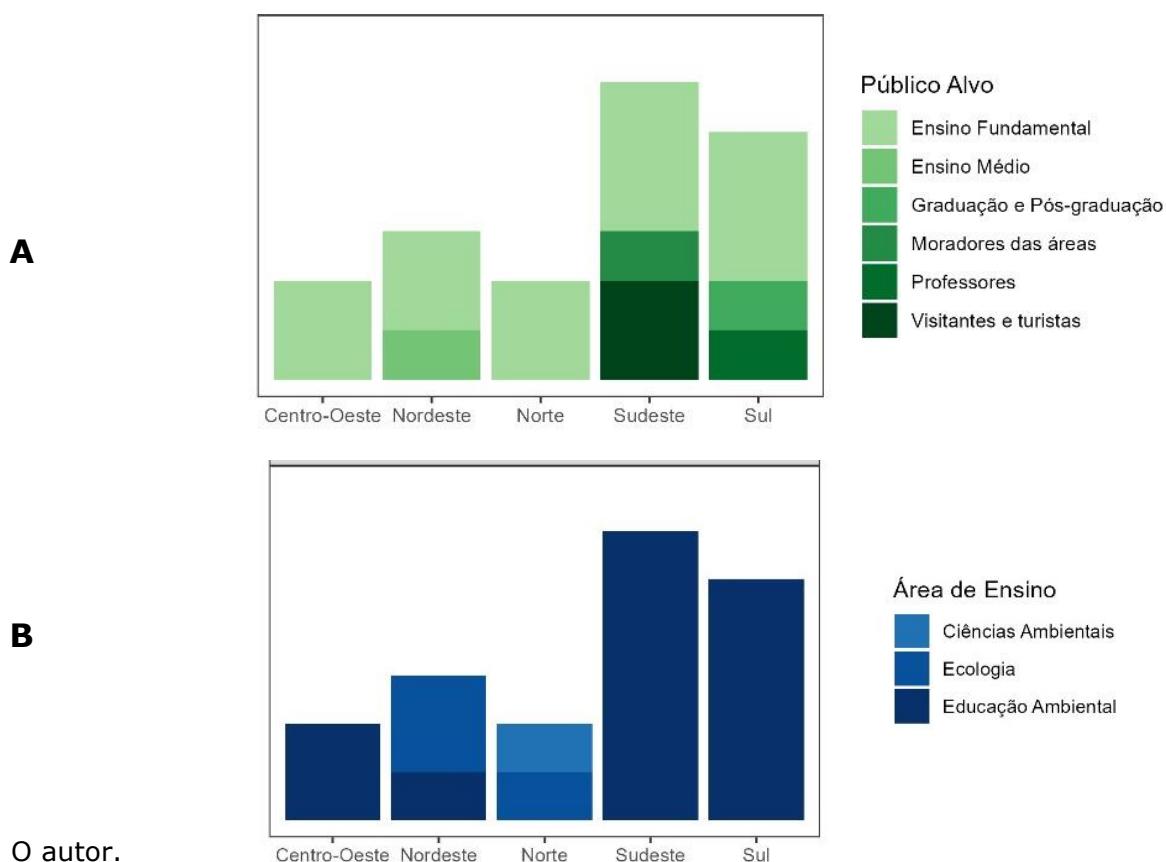
A pesquisa realizada resultou na identificação de 21 trabalhos acadêmicos publicados na plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) entre 2006 e 2020, que abordam o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências.

Os locais das trilhas incluem espaços públicos e privados, sendo parte deles consistindo em espaços institucionais de ensino. As áreas do ensino de Ciências contempladas nos trabalhos incluem educação ambiental, ecologia e ciências ambientais, cada uma contribuindo de maneira distinta para a formação dos alunos. A educação ambiental foca na sensibilização e no desenvolvimento de atitudes e valores voltados para a conservação. A ecologia estuda as

interações entre organismos e seu ambiente, fornecendo uma base científica para a compreensão dos ecossistemas. As ciências ambientais integram aspectos físicos, biológicos e sociais para abordar questões ambientais de forma abrangente, incluindo a etnoecologia e a etnobiologia, que exploram as interações culturais com o meio ambiente.

A Figura 1 ilustra a distribuição dos trabalhos acadêmicos publicados na BD TD entre 2006 e 2020, destacando as diferenças regionais no uso de trilhas interpretativas no Ensino de Ciências. Os tipos de trabalhos encontrados foram 19 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado. Quanto as regiões de origem dos trabalhos 4 são da região norte, 2 da região nordeste, 7 da região sudeste, 2 da centro-oeste e 6 da região sul. Observa-se que as regiões Sudeste e Sul lideram em número de publicações, tanto em relação ao público-alvo quanto às áreas de ensino abordadas. Esses dados sugerem uma concentração de recursos e infraestrutura para pesquisas nessas regiões, além de um interesse crescente em envolver a comunidade e turistas em atividades educativas. Essa análise destaca a importância de fomentar mais estudos em outras regiões e diversificar os públicos-alvo e áreas de ensino contempladas.

**Figura 1** – Distribuição dos trabalhos acadêmicos publicados na plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BD TD) entre 2006 e 2020, que abordam o uso de trilhas interpretativas no Ensino de Ciências. A= Distribuição das publicações por região, considerando o público-alvo; B: Distribuição das publicações por região, considerando as áreas de ensino.



Fonte: O autor.

A discussão a seguir foi dividida em seis partes: Locais de Implantação das Trilhas, mostrando a possibilidade de espaços para a prática; Áreas do Ensino Contempladas, discutindo conteúdos e áreas do ensino de ciências abordadas; Trilhas em Áreas Protegidas, destacando a importância na conservação ambiental dos espaços; Tecnologias Aliadas a Prática Educacional, apontando o uso de tecnologias na implementação do ensino através de trilhas; Preparação das aulas e Produção de Material Didático apontando a importância da preparação antecipada e estratégias utilizadas para validação e divulgação de resultados obtidos e por último os Pontos Interpretativos, que ajudam na atratividade da trilha e na construção do conhecimento e observação do espaço estudado.

### **3.1 Locais de implantação das trilhas**

Os locais de implantação das trilhas interpretativas identificados na pesquisa variam significativamente, abrangendo espaços públicos, destacando parques, praças e reservas naturais, que oferecem ambientes ricos e diversificados para a prática de trilhas interpretativas. Esses locais são particularmente adequados devido à sua biodiversidade e ao acesso relativamente fácil para a população em geral.

Além dos espaços públicos, trilhas interpretativas também foram implantadas em espaços privados, incluindo fazendas e instituições de ensino. Em escolas e universidades, trilhas pré-existentes foram adaptadas para fins de pesquisa, proporcionando aos alunos oportunidades de aprendizado contextualizado e experiencial. Por exemplo, Moreira (2011) classifica as escolas como “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)”, que são sequências de ensino voltadas para a aprendizagem significativa e que estimulam a pesquisa aplicada diretamente na sala de aula.

As trilhas em instituições de ensino não apenas facilitam a conexão entre teoria e prática, mas também promovem a interação dos estudantes com o meio ambiente, contribuindo para a construção de conhecimento científico e para a conscientização ambiental. Wachholz (2013) destacam que universidades, ao integrar trilhas interpretativas, podem promover discussões interdisciplinares sobre questões socioambientais, fortalecendo a interação entre a instituição e seu entorno.

A diversidade de locais de implantação das trilhas interpretativas reflete a flexibilidade dessa estratégia pedagógica, que pode ser adaptada a diferentes contextos e necessidades educacionais. A utilização de espaços variados, tanto públicos quanto privados, amplia as possibilidades de ensino e aprendizado, demonstrando a relevância das trilhas interpretativas como ferramentas educacionais versáteis e eficazes.

Adicionalmente, a integração das trilhas interpretativas com as comunidades locais é um aspecto crucial. A participação comunitária na criação e manutenção das trilhas pode aumentar a sensibilização local e proporcionar

benefícios mútuos, como educação ambiental para a comunidade e desenvolvimento do turismo sustentável (Guimarães; Menezes, 2006; Selem, 2014).

### 3.2 Áreas do ensino contempladas

As trilhas interpretativas analisadas na pesquisa abrangem diversas áreas do ensino de Ciências, proporcionando uma abordagem interdisciplinar e integrada ao currículo escolar. As áreas analisadas incluem educação ambiental, ecologia e ciências ambientais incluindo etnoecologia e etnobiologia.

A educação ambiental é uma das áreas mais amplamente abordadas, focando na sensibilização dos alunos para as questões ambientais e no desenvolvimento de atitudes e comportamentos sustentáveis. Através das trilhas interpretativas, os alunos são incentivados a observar e compreender os impactos das atividades humanas no meio ambiente, promovendo uma consciência crítica sobre a necessidade de conservação e sustentabilidade (Souza, 2014, p. 244).

A ecologia, por sua vez, estuda as interações entre os organismos e seu ambiente, e é fundamental para a compreensão dos ecossistemas naturais presentes nas trilhas. Chapani e Cassavan (1997) destacam que o contato direto com a natureza permite aos alunos vivenciarem os conceitos ecológicos na prática, como ciclos biogeoquímicos, cadeias alimentares e relações interespecíficas.

O termo ecologia atualmente encontra-se presente em todos os discursos proferidos em defesa do meio ambiente, falamos em desenvolvimento sustentável e usamos o termo ecologia para defender o respeito às interações entre os seres vivos e o meio-ambiente pelos seres humanos tanto a nível local quanto global. Preconizamos ainda que a utilização dos recursos naturais deva ser feita buscando minimizar os impactos que as atividades humanas possam causar à natureza (Costa, 2013 p. 44).

As ciências ambientais são uma área interdisciplinar que integra conhecimentos de biologia, química, física e geociências para abordar problemas ambientais complexos. As trilhas interpretativas servem como laboratórios ao ar livre onde os alunos podem aplicar esses conhecimentos de forma prática e contextualizada. A etnobiologia e etnoecologia são essenciais para entender como diferentes culturas percebem e utilizam os recursos naturais, elas aparecem como possibilidades de unir os saberes tradicionais aos espaços não formais de ensino e na estratégia de ensino que são as trilhas interpretativas através do uso e manejo de recursos vegetais, onde Caballero (1979), aponta a etnobotânica como interdisciplinar na interpretação do conhecimento, trazendo

aspectos culturais e evidenciando o uso e manejo de elementos da flora de forma tradicional.

A diversidade de áreas do ensino contempladas nas trilhas interpretativas demonstra a versatilidade dessa estratégia pedagógica, que pode ser adaptada para atender a diferentes objetivos educacionais e contextos curriculares. Ao integrar múltiplas disciplinas, as trilhas interpretativas enriquecem o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e relevante para os alunos.

### **3.3 Trilhas em áreas protegidas**

As áreas protegidas aparecem muito como os locais de uso das trilhas, unidos a uma proposta de educação ambiental no intuito de conservação do ambiente em questão através da sensibilização dos participantes do percurso, onde Silveira (2013), descreve que a Interpretação Ambiental como ferramenta de manejo que pode aumentar a satisfação do visitante ao conservar os recursos naturais, através da sensibilização, onde os mesmos conseguem observar, analisar e compreender o patrimônio natural o qual estão visitando.

Os trabalhos de Alves (2013), Silveira (2013), Carvalho (2014), Nascimento (2018) e Martins (2009) aparecem como trilhas em Unidades de Conservação, já Barreto (2018) e Petry (2010) são trilhas em Reservas Particular de Patrimônio Natural e Dos Santos (2020), trata-se de uma trilha em Área de Preservação Permanente. Chung (2006), aparece como uma reserva ambiental e Paredes (2020) trata-se de uma área de preservação ambiental (APA). Monteiro (2015), aparece como uma associação sem fins lucrativos dedicada à educação, pesquisa e conservação da flora brasileira. O trabalho de Dias (2015), por se tratar de um trabalho sobre o estado da arte de práticas pedagógicas em áreas protegidas, apontou que em sua maioria, as trilhas interpretativas aparecem como estratégia de ensino nos espaços protegidos entre outros recursos citados.

Dessa maneira, em síntese, podemos afirmar que a maioria da produção acadêmica sobre Práticas Pedagógicas de Educação Ambiental em Áreas Protegidas desenvolveu trabalhos de campo e/ou exposições orais e dialogadas, utilizando para isso comumente materiais impressos e trilhas interpretativas, abordaram questões referentes aos aspectos biológicos e geológicos bem como referentes à conservação e manejo, tiveram como principal público envolvido estudantes e moradores de Áreas Protegidas e de seu entorno e avaliaram as atividades desenvolvidas por meio da aplicação de questionários (Dias, 2015, p. 125).

O trabalho de Colman (2017) não cita o espaço em que a trilha se encontra como área de proteção, entretanto fala da importância do local para a

conservação de espécies nativas e exóticas e que em 2007 foi declarado de utilidade pública para fins ambientais através do Decreto nº 6.184/2006.

As trilhas interpretativas em áreas protegidas são cruciais para a educação ambiental e a conservação dos ecossistemas. Facilitam a pesquisa científica, permitindo a coleta de dados e o monitoramento de ecossistemas, enquanto minimizam impactos ambientais negativos (Silveira, 2013). Além disso, contribuem para o desenvolvimento do ecoturismo, gerando recursos financeiros para a preservação das áreas protegidas e proporcionando uma experiência educativa envolvente, beneficiando o meio ambiente e as comunidades locais (Guimarães, 2010). Contudo, a implementação dessas trilhas enfrenta desafios, como a necessidade de minimizar o tráfego de visitantes em habitats sensíveis e utilizar materiais sustentáveis na construção das trilhas, além de programas de monitoramento contínuo (Vasconcellos, 1998).

### **3.4 Tecnologias aliadas a prática educativa**

O uso de tecnologias tem se mostrado uma importante aliada na implementação de trilhas interpretativas no ensino de Ciências. Trabalhos como os de Oliveira (2018) e Pires Junior (2018) demonstram a possibilidade de ampliar o alcance das trilhas interpretativas por meio de ferramentas digitais, eliminando a necessidade de presença física no espaço. Um exemplo é o aplicativo e-Trilha, desenvolvido para dispositivos móveis, que virtualiza trilhas interpretativas.

Um exemplo notável é o aplicativo e-Trilha (Pires Junior, 2018), que facilita o aprendizado dos alunos ao fornecer informações interativas sobre a fauna, flora e ecossistemas encontrados ao longo da trilha. O e-Trilha utiliza recursos de realidade aumentada para enriquecer a experiência educativa, permitindo que os alunos visualizem informações adicionais sobre as espécies observadas, façam anotações e respondam a quizzes interativos. Esse aplicativo visa ser uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino de Ciências Ambientais, facilitando o acesso a informações sobre o ambiente natural, mesmo que os usuários não estejam fisicamente presentes no local da trilha. Além disso, o uso de internet e GPS é fundamental para a construção e manutenção dessas trilhas virtuais, proporcionando uma experiência interativa e informativa para os usuários.

A integração de tecnologias como a e-Trilha demonstra o potencial das ferramentas digitais para enriquecer o ensino de Ciências, tornando-o mais acessível e dinâmico. A utilização de aplicativos e dispositivos móveis permite que os alunos explorem conteúdos educacionais de forma inovadora, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e contextualizada. A integração de tecnologias educacionais, como aplicativos móveis, tem mostrado ser um complemento valioso para as trilhas interpretativas.

A implementação dessas tecnologias requer planejamento e capacitação dos professores. É importante que os educadores estejam familiarizados com as ferramentas tecnológicas e saibam integrá-las de maneira eficiente ao currículo escolar.

### 3.5 Preparação de aula e produção de material didático

A preparação das aulas é essencial para o sucesso das trilhas interpretativas como ferramentas de ensino. Um planejamento meticuloso garante que as atividades sejam alinhadas com os objetivos educacionais e proporcionem uma experiência de aprendizado rica e significativa para os alunos. A preparação inclui a definição dos objetivos de aprendizado, a escolha dos locais adequados para a trilha, e o desenvolvimento de atividades que integrem teoria e prática (Oliveira, 2018).

A análise dos trabalhos selecionados revela diversas estratégias aplicadas no uso das trilhas interpretativas, que foram agrupadas em quatro categorias principais: guias didáticos e aplicativos, sequências didáticas e roteiros de aula, palestras e questionários, e ações educativas e produções artísticas. Essas estratégias abrangem desde o desenvolvimento de materiais de apoio e tecnologias digitais até a aplicação de metodologias investigativas e atividades artísticas, enriquecendo a experiência educativa dos alunos.

Essas estratégias estão no Quadro 1, que apresenta uma visão geral das aplicações das trilhas interpretativas no ensino de Ciências. A tabela destaca a diversidade de abordagens e a flexibilidade das trilhas interpretativas como ferramenta pedagógica, demonstrando como diferentes metodologias podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas dos alunos e dos contextos educacionais.

**Quadro 1-** Estratégias e Aplicações das Trilhas Interpretativas no Ensino de Ciências dos Trabalhos acadêmicos publicados na plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) entre 2006 e 2020.

Estratégia	Autores	Descrição
Guias Didáticos e Aplicativos	Oliveira (2018), Pires Junior (2018)	Guia Didático Colaborativo e aplicativo e-Trilha para visitas virtuais e adição de informações.
Sequências Didáticas e Roteiros de Aula	Alves (2013), Colman (2017), Silva (2019), Carvalho (2014), Silveira (2013), Petry (2010), Paredes (2020)	Sequências didáticas, roteiros focados na interpretação ambiental e ecologia, questionários e exposições.

Palestras e Questionários	Borges <i>et al.</i> (2016), Barreto (2018), Dos Santos (2020), Wachholz (2013)	Palestras, questionários, observações da fauna e flora, guia de instrumentalização de trilhas.
Ações Educativas e Produções Artísticas	Gomes (2008), Nascimento (2018), Martins (2009), Chung (2006), Monteiro (2015)	Ações educativas, roteiros interpretativos, debates, produções artísticas e materiais didáticos.

Fonte: Os autores.

Após as trilhas, os alunos devem ter a oportunidade de expor o conhecimento adquirido através de apresentações, relatórios e discussões. Essas atividades consolidam o aprendizado, promovem a troca de experiências e incentivam feedback construtivo. Quando bem executadas, essas etapas potencializam o uso das trilhas interpretativas como ferramentas pedagógicas, garantindo que os alunos adquiriram conhecimento e desenvolvam habilidades críticas e atitudes voltadas para a preservação ambiental.

### 3.6 Pontos interpretativos

Os pontos interpretativos desempenham um papel fundamental nas trilhas interpretativas, enriquecendo a experiência educativa ao destacar elementos naturais e culturais. A análise dos trabalhos de diversos autores sobre a implementação e utilização de pontos interpretativos, que serão discutidos a seguir, revela várias tendências e práticas que contribuem para o entendimento do seu impacto e importância.

Os estudos de Oliveira (2018) e Pires Junior (2018) demonstram a aplicação do método IAPI - Indicadores de Atratividades de Pontos Interpretativos de Magro e Freixêdas (1998), para identificar e utilizar múltiplos pontos interpretativos em trilhas na Amazônia. Os temas abordados variam desde a importância socioeconômica de frutos até relações ecológicas e impactos ambientais. Essa diversidade de temas permite a utilização de diferentes estratégias didáticas, como aulas expositivas e dinâmicas de grupo, proporcionando uma aprendizagem mais rica e multifacetada.

Colman (2017) e Silveira (2013) enfatizam a importância da participação ativa dos educadores e alunos na escolha dos pontos interpretativos. Essa abordagem não só torna a trilha mais relevante para os objetivos educacionais específicos, mas também aumenta o engajamento dos participantes. Por exemplo, os alunos de Silveira decidiram sobre os pontos mais atrativos, o que contribuiu para uma trilha personalizada e significativa.

Vários estudos, incluindo os de Costa (2013), Barreto (2018) e Di Tullio (2005), utilizaram pontos interpretativos para enfatizar aspectos ecológicos e

conservacionistas. Eles abordaram temas como a importância ecológica das árvores, reflorestamento e a conservação da biodiversidade, utilizando pontos estratégicos como o Rio Pardo e árvores típicas da região. Esses pontos servem para sensibilizar os visitantes sobre questões ambientais e incentivar práticas sustentáveis.

Alguns autores, como Nascimento (2018), destacam a integração de pontos com valor cultural e natural. Pontos como o Platô e a Toca-do-Sapateiro no Morro do Osso proporcionam uma experiência única que combina vistas panorâmicas com a interpretação de formações geológicas significativas. Isso demonstra como pontos interpretativos podem ser escolhidos para maximizar o interesse e a aprendizagem dos visitantes.

Embora muitos estudos detalhem os pontos interpretativos utilizados, alguns, como Wachholz (2013) e Dos Santos (2020), mencionam paradas ao longo da trilha sem especificar claramente os pontos interpretativos. Isso pode indicar um desafio na sistematização e documentação desses pontos, o que é crucial para replicar e avaliar a eficácia das trilhas interpretativas.

A análise dos trabalhos selecionados revela que os pontos interpretativos desempenham um papel crucial na criação de trilhas educativas, informativas e envolventes. Eles permitem a exploração de uma ampla gama de temas ecológicos e culturais, promovem a participação ativa dos educadores e alunos, e sensibilizam para a conservação ambiental. Os estudos analisados demonstram que a escolha estratégica e a utilização eficaz dos pontos interpretativos são fundamentais para maximizar o impacto educativo das trilhas. No entanto, a clareza na documentação e a sistematização desses pontos são áreas que podem ser melhoradas para garantir a eficácia e a replicabilidade dessas trilhas.

#### **4 Considerações finais**

Este trabalho discutiu o uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências, destacando seu potencial como ferramenta pedagógica. A análise revelou que as trilhas interpretativas são implementadas em diversos contextos, incluindo espaços públicos, privados e instituições de ensino, ampliando assim as possibilidades e os espaços para essa prática educativa.

A diversidade de áreas do ensino de Ciências abordadas nas trilhas interpretativas inclui Educação Ambiental, Ecologia e Ciências Ambientais. Na Educação Ambiental, as trilhas interpretativas atuam na interpretação e sensibilização sobre o uso e manejo dos espaços; em Ecologia, elas focam nas interações entre espécies, ecossistemas, e os meios bióticos e abióticos; e em Ciências Ambientais, adotam um enfoque multidisciplinar. Observou-se que as trilhas em áreas protegidas são particularmente eficazes na promoção da conservação ambiental, proporcionando experiências educativas enriquecedoras e promovendo o ecoturismo.

Para educadores interessados em implementar trilhas interpretativas, recomenda-se planejar cuidadosamente a trilha, levando em consideração os objetivos educacionais e as características do local. Algumas atividades sugeridas incluem a identificação de espécies, a coleta de amostras (quando permitido) e a realização de experimentos simples relacionados aos conteúdos curriculares. Além disso, a utilização de tecnologias como aplicativos móveis destaca a evolução e a necessidade de adaptação do ensino às possibilidades tecnológicas modernas, podendo enriquecer a experiência educativa ao proporcionar informações adicionais e interatividade.

As trilhas interpretativas estão ganhando espaço como uma estratégia de ensino eficaz, proporcionando conhecimento científico em contextos não convencionais e estimulando a reflexão sobre o papel social de cada indivíduo na manutenção ambiental. Elas facilitam a assimilação de conteúdos curriculares ao cotidiano, promovendo uma aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Lígia Martins. **Trilha interpretativa da Embrapa (“Trilha da Matinha”), Dourados/MS: Contexto para Educação Ambiental.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Fundação Universidade Federal De Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- ANDRADE, Wagner José de; ROCHA, Lúcia Maria da. Planejamento, implantação e manutenção de trilhas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1990, **Anais...** p. 35-47.
- BARRETO, Laís Cássia Monteiro de Souza; SILVA, José Marcos da; OLIVEIRA, Ana Paula Gonçalves de; SANTOS, Luiz Henrique dos. **Trilha interpretativa em Unidade de Conservação: espaço pedagógico para o ensino de gestão ambiental e ecologia na Amazônia.** 2018. Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) – Instituto Federal do Amazonas, Manaus.
- BORGES, Patrícia Spinasse; FERREIRA, Juliana Simião; OLIVEIRA, Maria Aparecida de. **Biodiversidade do Cerrado: percepção e estratégias para o Ensino de Ciências.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.
- BRITO, Ana Paula Gonçalves; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DA SILVA, Brunna Alves. A importância da pesquisa bibliográfica no desenvolvimento de pesquisas qualitativas na área de educação. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.
- CABALLERO, Javier. La Etnobotánica. In: BARRER, Armando (Ed.). **La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva.** Xalapa: Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, 1979. p. 27-30.

CARVALHO, Fabricia Correia de. **Integração escola-espacos não formais de educação: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

CHAPANI, Diego; CAVASSAN, Osmar. O estudo do meio como estratégia para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Minesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-30, 1997.

COLMAN, Diego Armando Lopes. **As Trilhas Interpretativas como Atividades de Educação Ambiental.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

COSTA, Emilie Saraiva Alves da. **Contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa-UEPS para o ensino de ecologia em escola pública da educação básica.** 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

CHUNG, Fabiola Granato. **Desenvolvimento de programa educacional na Reserva Refúgio do Sauá, Campos do Jordão.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Taubaté, Taubaté.

DIAS, Carolina Mandarini. **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009).** 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DI TULLIO, Ariane. **A abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa como uma estratégia de educação ambiental em São José do Rio Pardo-SP.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos.

DOS SANTOS, Loreni Aparecida dos. **A praça CEU como território educativo: um estudo de caso em Sapucaia do Sul, RS.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. 2020.

FERREIRA, Naura Syria Carapeto Abdala. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

GOMES, Letícia Maria Rodrigues. **Medidas para o desenvolvimento de um turismo sustentável no Distrito de Lavras Novas, Ouro Preto-MG.** 2008. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GUIMARÃES, Silvia Tavares Lopes. Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza: aspectos relacionados à percepção e interpretação da paisagem. **Caderno de Geografia**, v. 20, n. 33, p. 8-19, 2010.

GUIMARÃES, Vinícius Ferreira; MENEZES, Silvia. O Uso de trilha interpretativa na educação ambiental: uma proposta para o município de Rosário da Limeira (MG). **II Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, 2006.

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

MAGRO, Tânia Calvi; FREIXÊDAS, Vilma Maria. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. Embrapa Meio-Norte, 1998. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr186.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MARTINS, Lucia Helena Ramos. **A percepção e interpretação ambiental do Rio das Antas de Taubaté**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Taubaté, Taubaté.

MENGHINI, Fabiano Borges. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental**. 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

MONTEIRO, José André Verneck; FREITAS, André Felipe Nunes de (orientador); ROCHA, Flavia Souza; COSTA, Maria Lúcia Moreira Nova da. **Conservação ex situ de espécies ameaçadas da flora brasileira: a contribuição do Jardim Botânico Plantarum**. 2015. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/asr/artigos/ArtigoID10/v1n2a2011.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021.

MOROSINI, Maria Cristina; FERNANDES, Cláudia Maria Barbosa. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014.

NASCIMENTO, Cristina Alves. **Subsídios para o Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS**. 2018. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba.

OLIVEIRA, Jamison Barbosa de; MARTINS, Ayrton Luiz Urizzi (orientador); JESUS, Edilza Laray de; GUIMARÃES, Fabiano Waldez Silva. **Guia didático colaborativo de trilha interpretativas: uma contribuição para o ensino**

**das ciências ambientais.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Tabatinga.

PAREDES, Tathiana Cristine. **Aula de campo no litoral: ferramenta para ensino investigativo.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PETRY, Liane Solange. **Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de Unidade de Aprendizagem.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PIRES JUNIOR, Raimundo Ernane de Souza. "E-Trilha": Sistema Computacional Colaborativo Na Virtualização De Trilhas Interpretativas. 2018. **Trilha Educativa Demonstrativa (TED) / E-Trilha (Aplicativo).** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Tabatinga. Estudantes de Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB - Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais).

PIZZANI, Luciana; SILVA, Rosemary Cristina da; BELLO, Suzelei Faria; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 53-66, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbc/article/view/1896>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SELEM, Sérgio Luiz de Oliveira. **Trilha interpretativa como instrumento para educação ambiental: estudo no entorno do Parque do Cinquentenário, Maringá-PR.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá.

SENICIATO, Thais; CAVASSAN, Osmar. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, Jackson Rubem Rosendo. **Percepção de alunos do ensino médio quanto ao uso das metodologias ativas no ensino de ciências.** 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVEIRA, Daniel Inácio. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SOUZA, Maria Cecília Cavalcanti. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA)**, v. 9, n. 2, p. 239-253, 2014.

VASCONCELLOS, José Mauro de Oliveira. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR**. 1998. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

WACHHOLZ, Chalissa Beatriz; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura (orientadora). **Educação, natureza e sustentabilidade: a percepção da paisagem no Campus da PUCRS**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Recebido em: 01 de julho de 2024.  
Aceito em: 24 de setembro de 2024.  
Publicado em: 19 de dezembro de 2024.