



## The use of trails as a teaching tool in science and biology teaching in Brazil: a systematic review

### O uso de trilhas como ferramenta didática no ensino de ciências e biologia: uma revisão sistemática

SILVA, Denise Santos da <sup>(1)</sup>; COSTA, Karine de Matos <sup>(2)</sup>; DANTAS, Janilo Italo Melo <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> 0000-0003-4985-5467; Universidade Estadual de Alagoas. Palmeira dos Índios, Alagoas (AL), Brazil. [denisesantodasilva82@gmail.com](mailto:denisesantodasilva82@gmail.com)

<sup>(2)</sup> 0000-0002-9212-8903; Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Pernambuco (PE), Brazil, [karinecostabio@gmail.com](mailto:karinecostabio@gmail.com)

<sup>(3)</sup> 0000-0001-5763-4889; Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco (PE), Brazil. [Janilo\\_melo@hotmail.com](mailto:Janilo_melo@hotmail.com)

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

#### ABSTRACT

The trails are routes in natural spaces that can be used as a didactic tool. Therefore, they are classified as non-formal spaces of teaching and learning. These spaces are important for the development of the contents of disciplines such as Science and Biology, for example. In this sense, we analyze the case studies published in the last 20 years to understand the importance of this didactic tool in the teaching and learning of Science and Biology. We conducted searches on online platforms for works that addressed the use of tracks in Science or Biology teaching in Brazil. We use the keywords in Portuguese and English on the platforms: Google Scholar and SciELO. We found a total of 212 results, with 42 studies selected by the established inclusion criteria. Among the disciplines that make use of trails stood out: botany, ecology, zoology, science education and environmental education. All the analyzed studies reported satisfactory results as a consequence of the use of trails: Overcoming botanical blindness, development of environmental awareness and scientific incentive associated with the disciplines. Thus, this work highlights the importance of the use of trails based on 42 published case studies evaluating this tool. This work contributes as a subsidy for teachers to expand the possibilities regarding the use of trails and, in this way, make use of this tool efficiently.

#### RESUMO

As trilhas são percursos em espaços naturais que podem ser utilizados como ferramenta didática. Por isso, são classificadas como espaços não-formais de ensino e aprendizagem. Esses espaços são importantes para desenvolvimento dos conteúdos de disciplinas como ciências e biologia, por exemplo. Nesse sentido, analisamos os estudos de caso publicados nos últimos 20 anos para compreender a importância dessa ferramenta didática no ensino e aprendizagem de ciências e biologia. Nós realizamos buscas em plataformas online por trabalhos que abordaram o uso de trilhas no ensino de ciências ou biologia do Brasil. Utilizamos as palavras-chave em português e inglês nas plataformas: Google Acadêmico e Scielo. Encontramos o total de 212 resultados, com 42 estudos selecionados pelos critérios de inclusão estabelecidos. Entre as disciplinas que fazem o uso de trilhas destacaram-se: botânica, ecologia, zoologia, educação científica e educação ambiental. Todos os trabalhos analisados relataram resultados satisfatórios como consequência do uso de trilhas: Superação da cegueira botânica, desenvolvimento de sensibilização ambiental e incentivo científico associado as disciplinas. Assim, esse trabalho realça a importância do uso de trilhas tendo como base 42 estudos de caso publicados avaliando esta ferramenta. Este trabalho contribui como subsídio para que professores possam ampliar as possibilidades quanto ao uso de trilhas e dessa forma, fazer uso desta ferramenta de forma eficiente.

#### Introdução

A disciplina de ciências, na educação básica do ponto de vista do docente, tem como objetivo explorar informações associadas aos fatores ambientais, desenvolvimento humano e transformações tecnológicas entre outros assuntos (Camargo & Blaszkowski, 2015). A biologia é definida como um dos ramos da ciência natural responsável por explorar o conhecimento sobre as diferentes formas de vida (Leite et al., 2017). A aprendizagem de ciências, no ensino fundamental, e de biologia, no ensino médio, permitem a compreensão das estruturas

#### INFORMAÇÕES DO ARTIGO

##### Histórico do Artigo:

Submetido: 10/11/2021

Aprovado: 11/05/2023

Publicação: 03/07/2023



##### Keywords:

alternative methods, biological sciences, didactic tour

##### Palavras-Chave:

ciências biológicas, métodos alternativos, passeio didático

biológicas que formam toda biodiversidade do nosso planeta (Leite et al., 2017). Para que essa biodiversidade seja compreendida, é necessária a construção dinâmica de diferentes conhecimentos relacionados a constituição dos seres vivos e a relação deles entre si e com o ambiente (Camargo & Blaszkowski, 2015; Leite et al., 2017).

Apesar dos conteúdos abordados nas disciplinas de ciências e biologia serem relacionados aos seres vivos e portanto, estarem presentes no dia a dia, essas disciplinas podem envolver conteúdos complexos que não instigam o interesse dos alunos (Leite et al., 2017; Nicola & Paniz, 2016). Além disso, o currículo de biologia e de ciências, impõe uma série de desafios para os educadores sobre diferentes conteúdos/conceitos, que podem estar além do que os alunos consigam assimilar para auxiliar no processo de aprendizagem (Martins, 2005; Duré et al., 2018). Para solucionar problemas como os mencionados anteriormente, estratégias didáticas passaram a ser difundidas na literatura e em livros didáticos para auxiliar tanto o aluno quanto o professor no entendimento de conteúdos complexos relacionados às ciências naturais (Miranda & Pelozato, 2011). Dentre as principais estratégias metodológicas utilizadas no ensino de ciências e biologia destacam-se as aulas de campo com o uso de “trilhas”. As trilhas são percursos ou vias que incentivam o raciocínio lógico, a capacidade de observação e reflexão, proporcionando aproximação entre os indivíduos e o ambiente (Copatti et al., 2010; Rendeiro et al., 2012). Para Machado et al. (2018, p. 136) “a interpretação de trilhas é uma atividade dinâmica e participativa na qual o professor interpreta o ambiente com o auxílio de material de apoio, estimulando a participação dos alunos, tornando-os “descobridores” do meio natural”.

Atualmente, as trilhas são classificadas em três tipos: 1) interpretativas (didáticas, guiadas); 2) ecológicas (abrangendo lazer e turismo) e 3) educativas (no sentido de se aproximar do currículo escolar) (Rocha et al., 2016). Apesar das diferentes classificações, quando se busca na literatura, todos os três tipos são comumente utilizados no processo de ensino e aprendizagem nas escolas do Brasil, principalmente em disciplinas como ciências e biologia (Rocha et al., 2016). As trilhas, independentemente do tipo, têm desempenhado um papel atrativo no processo de aprendizagem contribuindo para o desenvolvimento dos alunos ativos na construção do conhecimento (Pin et al., 2018). Isso ocorre porque práticas de campo, ou outros tipos de demonstrações práticas, como as trilhas, podem ampliar a visão e os questionamentos dos educandos a respeito do que se está estudando (Câmara et al., 2016).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as trilhas são percebidas como um caminho direcionado para o desenvolvimento de conteúdos conceituais e procedimentais no ensino de ciências naturais (Brasil, 2000). As trilhas também podem funcionar como laboratório a céu aberto para os estudantes por possibilitarem a prática de determinados conteúdos vistos em sala de aula (Rendeiro et al., 2012). Diante disso, nós analisamos os estudos de caso publicados nos últimos 20 anos para discutir sobre a

importância de trilhas como ferramenta didática no ensino e aprendizagem de ciências e biologia.

### **Referencial Teórico**

O uso de trilhas tem se mostrado como um dos métodos inovadores e que vem sendo comumente utilizado em disciplinas como ciência e biologia e demais áreas relacionadas no processo de ensino e aprendizagem do Brasil (Souza et al., 2012). Para Rendeiro et al. (p. 7) “uma trilha nada mais é do que um percurso ou via, geralmente estreita e sinuosa entre uma vegetação” (p. 7). Porém, mais do que um simples percurso, as trilhas se tornaram uma importante ferramenta didática, pois, na atualidade, elas têm sido utilizadas para diferentes finalidades, tais como: contemplação da natureza, para atividades educativas, lúdicas, reflexivas, recreativas, atividades de ecoturismo e entre outras finalidades (Costa et al., 2008; Copatti et al., 2010). Essas quando realizadas na sala de aula, tem contribuído de forma fundamental no processo de construção do conhecimento e do desenvolvimento humano e social dos educandos.

As trilhas geralmente podem ser realizadas por um guia treinado e pelo docente ou indivíduo responsável, na qual, mediante o percurso os visitantes/alunos são acompanhados para observar, sentir, experimentar, questionar, descobrir os fatos relacionados ao ambiente ou podem ser interpretadas pelos próprios visitantes através de placas ou folhetos explicativos (Araújo & Farias, 2003 apud Lima & Brabo, 2022).

O uso de trilhas enquanto ferramenta didática, podem desempenhar um papel fundamental para atividades relacionadas a educação ambiental e principalmente para o desenvolvimento da sensibilização ambiental (Souza, 2014). Isso ocorre porque através do uso de determinadas trilhas, os indivíduos possuem um contato direto com a natureza, passando analisá-la e a compreendê-la, podendo despertar a vontade de a preservar e conservar a natureza (Souza, 2014). Nessa perspectiva, as trilhas, quando bem planejadas podem proporcionar conscientização ambiental, protegendo o ambiente do uso super explorado dos recursos e de determinados impactos ambientais (Costa et al., 2012).

Nessa perspectiva, para Costa et al. (2014) “a utilização das trilhas interpretativas no ensino de ciências contribuiu positivamente na construção de conceitos científicos relevantes, pois favorecem ganhos cognitivos (p. 1830). Apesar de estar fortemente relacionada com as áreas ambientais, a trilha é uma maneira eficaz para se trabalhar de forma interdisciplinar com os alunos fora da sala de aula (Guimarães & Menezes, 2006). As trilhas ecológicas têm grande importância devido a sua relação direta com a conservação ambiental, e proporcionam mudanças de comportamento na relação homem-natureza (SILVA et al., 2012). Além disso, as trilhas possibilitam abordagens educativas que podem ser utilizadas tanto no ensino médio, fundamental, superior e para demais atividades técnico-científicas, fornecendo conhecimento e esclarecimento didático em geral (Souza et al., 2012).

## **Procedimento Metodológico**

Nós utilizamos o método de revisão sistemática. Para a coleta de dados, nós buscamos por estudos de caso com o uso de trilhas como ferramenta didática no ensino de ciências e biologia no Brasil, utilizando as seguintes palavras-chave em português e inglês: “trilha ecológica e ciências”, “trilha ecológica e biologia”, “trilha interpretativa e ciências”, “trilha interpretativa e biologia”, “trilha educativa e ciências”, “trilha educativa e biologia”. Utilizamos as plataformas *Google acadêmico* e *SciELO*, por fornecerem ampla cobertura de trabalhos relacionados.

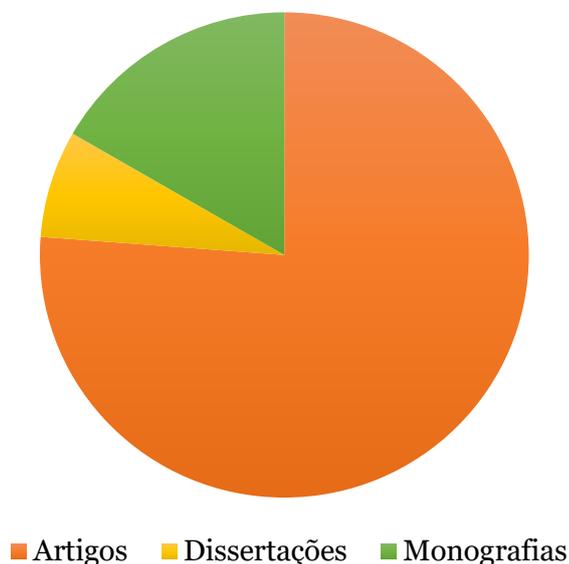
Como critérios de inclusão consideramos todos os trabalhos publicados entre 2000 e 2020. Tais como: artigos científicos, teses, dissertações, livros, capítulos de livros e resumos acadêmicos. Como critérios de exclusão, foram selecionados somente os trabalhos que abordassem o uso de trilhas como ferramenta de aulas práticas no ensino de ciências e biologia, respectivamente nas modalidades de Ensino Fundamental II e Ensino Médio, e que tivessem sido realizados no Brasil.

Analisamos os trabalhos e organizamos as informações em tabelas considerando três características principais: 1) Caracterização (localidade onde foi realizado, ano de publicação, Segmento da educação (Ensino Fundamental II e Ensino Médio), Categoria do trabalho (Artigo científico, monografia, dissertação, tese, capítulo e livro e etc.); 2) Abordagem de trilhas nas aulas de ciências e biologia (conteúdos abordados/finalidade desempenhada pelo uso das trilhas) e 3) Importância do uso das trilhas (sucesso obtido através do uso da ferramenta didática).

## **Resultados e Discussão**

Nós encontramos um total de 312 trabalhos. Após análise desses trabalhos, apenas 42 se enquadraram nos critérios estabelecidos. Dos 42 trabalhos analisados, 32 consistem em artigos científicos, 7 monografias de trabalhos de conclusão de curso e 3 dissertações de mestrado (fig. 1). Desses trabalhos, 20 utilizaram trilhas em aulas ciências no ensino fundamental e 22 em aulas de biologia no ensino médio.

**Figura 1. Tipos de trabalhos entre 2000 e 2020 que utilizaram trilhas como ferramenta didática em aulas de ciências e biologia**

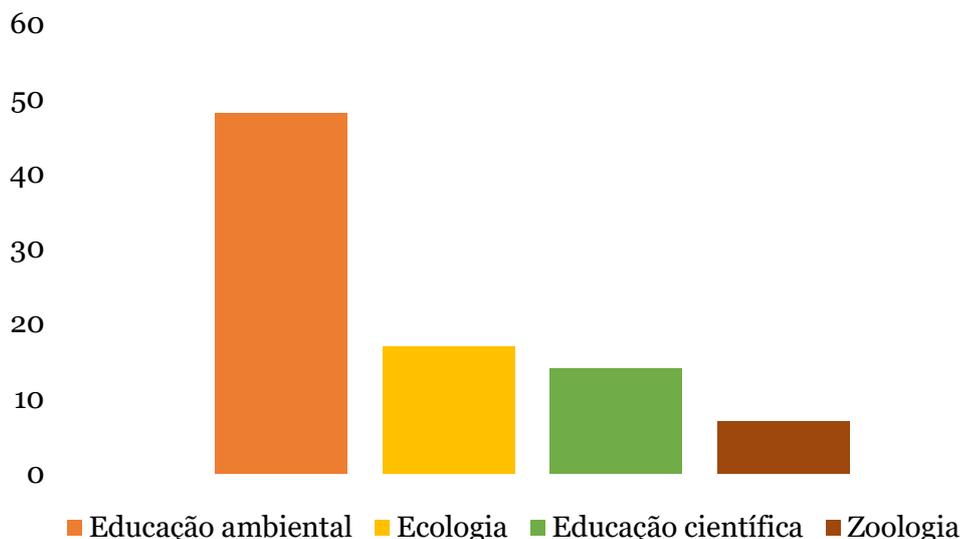


Nota: os autores.

### **Conteúdos relacionados ao uso de trilhas no ensino e aprendizagem de ciências e biologia no Brasil**

Destacaram-se os conteúdos pertencentes as subáreas: botânica, ecologia, zoologia, educação científica e educação ambiental (fig. 2). As trilhas se mostraram como uma ferramenta importante na aprendizagem de conteúdos relacionados a biodiversidade e ambiente. Isso deve-se ao fato de as trilhas proporcionarem o contato dos indivíduos com ecossistemas locais elementos naturais (Santos & Silva, 2015 apud Dalmo et al., 2021). As trilhas também são utilizadas visando a substituição laboratorial, pois em alguns casos, os professores de ciências e biologia abordam os conceitos em sala de aula e usam trilhas como aula prática (Silva & Landim, 2012). No ensino e aprendizagem de ciências e biologia, as aulas práticas são importantes para o desenvolvimento da reflexão crítica sobre os conteúdos abordados o que importante para o desenvolvimento de uma consciência voltada a buscar soluções para problemas ambientais (Silva & Landim, 2012).

**Figura 2. Subáreas com conteúdo abordado em aulas com trilhas no ensino de ciências de biologia (trabalhos publicados entre 2000 e 2020)**



Nota: os autores.

Dependendo dos conteúdos a serem abordados, a realização das trilhas pode contar com o auxílio de diferentes recursos para estimular a participação dos alunos, tais como: cartazes explicativos, placas, fotografias, folders e paradas estratégicas com ou sem guias especializados (Câmara & Lima, 2007). Esses recursos auxiliam na interpretação dos alunos, facilitando a compreensão dos conteúdos abordados. Por isso, Eisenlohr (2013), afirma que um bom planejamento é essencial para o sucesso da realização das trilhas. É importante que o professor tenha conhecimento prévio do local de realização da trilha ou receba auxílio de um guia de campo local (Queiroz et al., 2017 apud Santos & Cunha, 2018). O professor também deve ser criativo para planejar o uso da trilha de forma eficiente direcionando para a compreensão dos conteúdos de interesse (Queiroz et al., 2017 apud Santos & Cunha, 2018). As trilhas, sejam elas interpretativas, didáticas ou ecológicas, costumam ser realizadas em espaços naturais, parques urbanos ou espaços públicos, como por exemplo: unidades de conservação, jardins botânicos, parques nacionais, florestas locais e zoológicos.

Para Santos et al., (2011) apud Martins & Carvalho (2021), as trilhas realizadas em espaços naturais têm como justificativa, “primeiro pela presença de elementos novos, como as árvores e as plantas nativas, e, segundo pelos aspectos revelados aos órgãos sensoriais, como o cheiro, a beleza, a cor, o canto dos pássaros e o vento” (p. 281). Porém, os espaços urbanos também estão sendo utilizados para realização de atividades recreativas, turísticas, científicas, contemplativa e educacional (Machado et al., 2018).

A maioria trabalhos que buscam abordar trilhas como ferramenta didática, têm se referido a elas como estratégia de “Sequência Didática”. A sequência didática é um instrumento

pedagógico planejado com atividades combinadas para promover o ensino e aprendizagem acerca de uma determinada temática (Freitas, 2017). A sequência didática auxilia os alunos a resolverem uma ou mais dificuldades reais sobre um tema específico. A realização de uma sequência didática pelo docente pode contar com os seguintes fatores: 1) definição de uma temática a ser trabalhada como sequência didática; 2) definir como ocorrerá a sequência/como será realizada; 3) realização da sequência didática e 4) avaliação da sequência didática para verificar se a realização da atividade atingiu os objetivos pretendidos (Vieira & Ohira, 2013; Freitas, 2017). Lopes (2017) investigou a aplicabilidade da realização de uma sequência didática, utilizando uma trilha ecológica com estudantes de escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, para viabilizar conceitos ecológicos e socioambientais. Com a realização desta estratégia, o autor obteve resultados satisfatórios, considerando que todos os alunos ampliaram seus conhecimentos sobre os assuntos abordados. Isso sucede porque a realização de estratégias metodológicas de maneira sequencial e organizada tem se mostrado eficiente na promoção da compreensão de conteúdos (Vieira & Ohira, 2013).

### **Importância do uso de trilhas como ferramenta didática para o ensino de ciências e biologia no Brasil**

O fato de as trilhas estarem sendo utilizadas como ferramenta didática para diferentes aulas associadas a subáreas das ciências naturais, mostra o papel importante delas para o ensino de ciências e biologia. Através dos trabalhos analisados, percebemos que o uso trilhas relacionadas a conteúdos botânicos é um fator chave que pode contribuir como um caminho para superação da “Cegueira Botânica”. Este é um termo utilizado para representar a dificuldade dos indivíduos em perceber as plantas no ambiente e/ou de compreender a importância delas (Neves et al., 2019). Isso ocorre porque dentre os conteúdos ministrados no ensino de biologia, os de botânica recebem pouco entusiasmo por parte de professores e alunos (Coelho et al., 2016). Para Coelho et al. (2016, p. 1), “apesar de muitos motivos serem apontados para tal desinteresse, a grande questão parece estar na abordagem dos assuntos inerentes ao estudo das plantas, resultando em aulas cansativas e sem relação com o cotidiano do aluno”.

O uso de trilhas no ensino de conteúdos botânicos favorece o dinamismo e contextualização dos conteúdos abordados, além de proporcionar aos indivíduos maior aproximação e conexão com biodiversidade vegetal (Araújo, 2019). Por exemplo, Lazzari et al. (2017), ao realizarem uma trilha ecológica visando o ensino de botânica com estudantes de uma escola pública no estado do Rio Grande do Sul, verificaram um aumento de 55% do conhecimento dos alunos sobre a diversidade vegetal local. Além disso, Araújo (2019) ao analisar a utilização de uma trilha ecológica para promover ensino/aprendizagem de botânica com alunos da terceira série do Ensino Médio no estado do Maranhão, evidenciou um

incremento na aprendizagem de conteúdos botânicos pelos alunos e uma maior sensibilização acerca da preservação dos recursos naturais. Além do mais, Freire (2019) ao analisar a utilização de trilha ecológica no ensino de plantas medicinais, nos 2º e 3º ano do ensino médio de uma escola no estado do Piauí, verificou que os alunos participaram ativamente da aula e que o uso da trilha no estudo da botânica utilizando plantas medicinais, possibilitou a valorização dos saberes populares.

Por promover uma interação direta entre o indivíduo e o ambiente, o uso de trilha relacionada a aulas de educação ambiental contribui para que o indivíduo desenvolva a adoção de valores associados a conservação dos recursos naturais (Arancibia & Cavalcante, 2005 apud Paim & Botelho). Essa interação pode resultar em mudanças nas relações das pessoas com a natureza tanto no presente como no futuro (Arancibia & Cavalcante, 2005 apud Paim & Botelho). Outros autores como Souza et al. (2014), mencionam o uso de trilhas como de fundamental importância para atividades associadas a educação ambiental, por considerá-las como um método propício à sensibilização, observação e análise do ambiente pelo qual o indivíduo está de passagem, podendo despertar no mesmo a vontade de preservar o ambiente.

Para Marinheiro et al. (2016), isso ocorre porque as trilhas despertam o senso de responsabilidade sobre as ações dos indivíduos no ambiente. Por exemplo, Alves et al. (2018) ao abordar o uso de trilha ecológica como proposta de ensino e aprendizagem em educação ambiental com alunos do Ensino Fundamental no estado do Amazonas, relatou um forte estímulo de percepção ambiental pelos alunos, porque durante a trilha os alunos foram capazes de identificar possíveis problemas ambientais existentes na área e se mostraram reflexivos sobre ações sustentáveis que poderiam ser tomadas. Santos et al. (2011) apud Martins e Carvalho (2021), ao analisarem a interação de alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEEs) com utilização de trilhas ecológicas e interpretativas sob perspectiva da educação ambiental, verificaram que o uso de trilhas proporcionou a aproximação dos alunos Portadores de Necessidades Educativas Especiais (NEEs) com o ambiente e com os próprios colegas, dessa forma, promovendo também o desenvolvimento afetivo e emocional.

O uso de trilhas nas aulas de ecologia está relacionado aos conteúdos sobre meio ambiente, como: cadeia alimentar e suas relações ecológicas, diversidade de fatores bióticos e de fatores abióticos de um ambiente natural (Câmara et al., 2016; Schwantes, 2008). Além disso, destacamos a importância das trilhas através das palavras de Pin et al. (2018, p. 3) “elas são uma alternativa atrativa no processo de aprendizagem de conceitos ecológicos, fazendo com que os estudantes se percebam como parte integrante e não meros expectadores das inter-relações homem e natureza”. Quando utilizadas como estratégia de didática para aulas de zoologia, as trilhas podem promover atividades associadas a caracterização/identificação faunística que compõe determinada área para: 1) desmitificar informações sobre os animais para esclarecer aspectos históricos e naturais das espécies; 2) relatar a importância da presença de determinadas espécies para manutenção do equilíbrio ecológico e 3) realizar discussões

sobre a importância da preservação de determinadas espécies. Por exemplo, Andrade e Talamoni (2015) realizaram uma trilha interpretativa com alunos do segundo ano do Ensino Médio de escolas estaduais de São Paulo para desmitificar a fama dos morcegos como seres malévolos. Com a realização desta atividade, muitos alunos reformularam seus conceitos que tinham sobre esses mamíferos, e se mostraram mais compreensivos sobre o papel ecológico e a importância que deles para o ambiente (Andrade & Talamoni, 2015).

É importante mencionar que o uso de trilhas enquanto ferramenta didática, consiste em uma estratégia eficaz para o estímulo do “fazer ciência” relacionado a natureza da ciência, nas disciplinas da educação básica. A partir do uso de trilhas, os alunos e professores podem ser estimulados a investigarem diferentes problematizações associadas às áreas, tais como; problemáticas associadas a impactos ambientais e econômicos, identificação de espécies vegetais e animais, relações ecológicas entre espécies de determinadas áreas, percepção ambiental, e até mesmo a reflexão sobre possíveis ações associadas a conservação de determinadas áreas. Isso é importante porque o estímulo da prática científica pode promover hábitos críticos, éticos, culturais, sociais e ambientais para a melhoria da qualidade de vida dos alunos e da sociedade. As aulas de campo, como o uso de trilhas trazem resultados positivos também para os professores porque, eles se sentem estimulados para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares (Machado et al., 2018).

De modo geral, nós percebemos que o uso de trilhas como estratégia didática no ensino de ciências ou de biologia apresentou resultados satisfatórios, independente do conteúdo abordado. O que reforça a afirmação de Pin et al. (2018) ao mencionar que, todas as trilhas desempenham um papel atrativo no processo de aprendizagem, promovendo o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento. Além disso, elas se tornaram ferramentas didáticas importantes que facilitam a aprendizagem de determinados conteúdos e despertarem melhor interesses socioambientais (Pin et al., 2018). Nesse sentido, a escolha de retirar os alunos da sala de aula e levá-los para um espaço não formal, como a execução de uma trilha, quando feita com planejamento, se mostra eficiente para estimular a participação dos alunos em atividades educativas.

### **Considerações Finais**

Esta revisão permitiu a reflexão da importância do uso de trilhas como ferramenta didática para o ensino de ciências e biologia. Essa ferramenta didática tem proporcionado a “quebra” de barreiras estabelecidas psicologicamente que impossibilitam o aprendizado de conteúdos estereotipados como complexos, exemplo: conteúdos de botânica. As trilhas se mostraram como uma ferramenta eficaz para espaços educacionais que contam com pouco ou nenhum tipo de recursos prático - laboratoriais. Também é importante mencionar a contribuição do uso de trilhas para a promoção de sensibilização ambiental dos indivíduos em

sociedade, pois o contato direto com os recursos naturais possibilita a compreensão da importância desses recursos e a reflexão sobre conservação/preservação. Este trabalho mostra a importância do uso de trilhas como método didático com base em estudos de caso publicados, incentivando que os professores de ciências e biologia continuem fazendo uso das trilhas em sequências didáticas.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, T. Y., & Talamoni, J. L. B. (2015). Morcegos, anjos ou demônios? Desmitificando os morcegos em uma trilha interpretativa. *Rev. Simbio-Logias*, 8 (11), 179-187. [https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/departamentos/educacao/revistasimbio-logias/morcegos\\_anjos\\_ou\\_demonios.pdf](https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/departamentos/educacao/revistasimbio-logias/morcegos_anjos_ou_demonios.pdf)
- Arancibia, S. D., & Cavalcante, A. M. B. (2005). Conservação da biodiversidade e da paisagem através de trilhas com sinalização para o ecoturismo, na Reserva Ecológica de Sapiranga, Ceará. *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC, Fortaleza: Anais, 2005* apud PAIM, A. & BOTELHO, R. G. M. (2022). Planejamento de trilhas ecológicas: estudo de caso no Rancho Sol Dourado, Nova Friburgo (RJ). *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)*, 15 (4) 775-801. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/12200>
- Araújo, D., & Farias, M. E. (2003). Trabalhando a Construção de um Novo Conhecimento Através dos Sentidos em Trilhas Ecológicas. In: *Anais II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental*. apud das Lima, J. C., & Brabo, J. C. (2022). Trilhas Interpretativas: Proposta de Educação Ambiental para escolas de Quatipurú, Pará, Brasil. *Revista Exitus*, 12 (1), e022022-e022022. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2022v12n1ID1648>
- Araujo, R. S., & Farias, M. E. (2010). Trabalhando a trilha ecológica como estratégia de aprendizagem. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 1(34). <https://www.revistaeca.org/artigo.php?idartigo=927>
- Brasil. (2000). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 2000. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Câmara, J. T., & Lima, A. R. (2007). O uso de trilhas ecológicas para trabalhar educação ambiental. *Revista Educação ambiental em Ação*, 1 (59), 1-19. <http://www.revistaeca.org/artigo.php?idartigo=2679>
- Câmara, M. F., S., Bianchi, V., & Boff, E. T. de O. (2016). Trilha Ecológica como ferramenta de um estudo nas ciências na natureza e suas tecnologias. *Salão do Conhecimento, XXII Seminário de Educação Científica*. <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/6758>
- Camargo, N. S. J., Blaszkó, C. E., & Ujiié, N. T. (2015). O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Anais do XII Congresso Nacional de Educação*. <https://docplayer.com.br/14569504-O-ensino-de-ciencias-e-o-papel-do-professor-concepcoes-de-professores-dos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental.html>

Coelho, A. N. (2020). *A importância das ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. <https://www.diarioamapa.com.br/cadernos/artigos/a-importancia-do-ensino-fundamental-conclusao/>.

Coelho, R. T. P., Souza, R. L. M., Júnior, S. R. X., & Nazaré, L. O. (2016). Trilha ecológica capoeira do black (embrapa amazônia oriental) como ferramenta de apoio ao ensino de botânica. *In Anais do 67º Congresso Nacional de Botânica*, Vitória-ES. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1059354/trilha-ecologica-capoeira-do-black-embrapa-amazonia-oriental-como-ferramenta-de-apoio-ao-ensino-de-botanica>

Copatti, C. E., Machado, J. V. V., & Ross, B. (2010). O Uso de Trilhas Ecológicas para Alunos do Ensino Médio em Cruz Alta-RS como Instrumento de Apoio a Prática Teórica. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 9 (34), 1-10. <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=952>

Costa, E. S. A., Costa, I. A. S., Oliveira, K. S., & Melo, A. V. (2014). Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos. *Revista da SBEnBio*, 7(2), 1820-1831. <https://docplayer.com.br/3224836-Trilhas-interpretativas-na-area-verde-da-escola-como-estrategia-de-ensino-para-aprendizagem-de-conceitos-ecologicos.html>

Costa, M. M. S., Silva, E. B., & Meneses, L. F. (2012). Proposta de trilha ecológica como atrativo ecoturístico na área de proteção ambiental da barra do Rio Mamanguape – PB. *Turismo: Estudos Práticos*, Mossoró/RN, 1 (2), 105-117. <https://docplayer.com.br/73407314-Proposta-de-trilha-ecologica-como-atrativo-ecoturistico-na-area-de-protecao-ambiental-da-barra-do-rio-mamanguape-pb.html>

Costa, V. C., Triane, B. P., & Costa, N. M. C. (2008). Impactos ambientais em trilhas: agricultura × Ecoturismo - um estudo de caso na Trilha do Quilombo (PEPB - RJ). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 1 (1), 84-113. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/5843>

Duré, R. C., Andrade, M. J. D., & Abílio, F. J. P. (2018). Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?. *Experiências em ensino de ciências*, 13(1), 259-272. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/231>

Freire, A. P. (2019). A utilização de plantas medicinais como ferramenta no ensino de Botânica em uma escola do Ensino Médio, Pedro II. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Piauí]. <https://sistemas2.uespi.br/bitstream/tede/306/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Completa.pdf>

Freitas, C. S. S. (2017). Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no Parque Natural Municipal do Curió, Paracambi -RJ. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. [http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/guandu/arq\\_pubMidia\\_Processo\\_190-2015.pdf](http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/guandu/arq_pubMidia_Processo_190-2015.pdf)

Guimarães, V. F., & Menezes, S. O. (2006). Uso de trilha interpretativa na educação ambiental: uma proposta para o município de Rosário da Limeira (MG). *In: II Fórum Ambiental da Alta Paulista* apud Lima, J. C. & Silva, D. E. L. (2022). O ensino de ciências da natureza com enfoque na botânica, anos finais, por meio de trilhas interpretativas. *Scientia Naturalis*, 4 (1), 406-414. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/6104>

Lazzori, G., Gonzatti, F., Scopel, J. M., & Scur, L. (2017). Trilha Ecológica: um recurso Pedagógico no ensino de Botânica. *Scientia Cum Indústria*, 5 (3), p.161-167. <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v5iss3p161>

Leite, P. R. M., Andrade, A. O., Silva, V. V., & Santos, A. M. (2017). O ensino da biologia como

uma ferramenta social, crítica e educacional. RECH- *Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar*, 1 (1), 400-413. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/download/4749/3855/>

Lopes, E. S. (2017). Os espaços não formais das trilhas ecológicas educativas como instrumento para prática de educação ambiental: uma proposta de sequência didática. [Monografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/bitstream/1235813/2761/1/Eliene%20dos%20Santos%20Lopes%20-%20Jul%202017.pdf>

Machado, J. L., Gomes, D. de O. B. G., & Batista, N. J. de C. (2018). Interpretação Ambiental como ferramenta Didática no Ensino de Botânica. *Revista Pesquisas Botânicas*, 1 (71), 135-146. <http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/071/011.pdf>

Marinho, R. C., Oliveira, A. C. F. C. de; Oliveira, F. M. de; Emanuelle, M. F., Pessoa, A., Sarmiento, J. J. de A., (2016). Trilhas Interpretativas: um caminho para a Cidadania e a Educação Ambiental. *Revista Práxis*, 4 (7), p. 59-68. <http://dx.doi.org/10.18265/2318-23692016v4n7p59-68>

Martins, A. F. P. (2005). Ensino de Ciências: desafios a formação de professores. *Revista Educação em Questão*, 23 (9), p.53-65. <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/download/8342/5998>

Miranda, S. P. & Pelozato, M. (2013). O ensino de ciências e biologia. *Maiêutica-Ciências Biológicas*, 1(1), 61-63. [http://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID\\_EaD/article/download/378/92](http://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/download/378/92)

Neves, A., Bündchen, M., & Lisboa, C. P. (2019). Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. *Ciência & Educação (Bauru)*, 25 (3), 745-762. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030009>

Nicola, J. A., & Paniz, C. M. (2017). A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *InFor*, 2(1), 355-381. <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/download/InFor2120167/98>

Alves, E., Oliveira, I. S., & Alves, C. N. (2018). 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)*, 13(2), 153-169. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/2468/1535>

Pin, J. R., Rocha, M., Rodrigues, L., & Góes, Y. (2018). As trilhas ecológicas como espaços para o ensino de ciências: levantamento de dissertações e teses brasileiras. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 8(2), 152-139. <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/download/4415/2739>

Queiroz, R., Teixeira, H., Veloso, A., Terán, A., & de Queiroz, A. G. (2017). A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. *Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 4(7), 12-23 apud Santos, S. C. S., & da Cunha, M. B. (2018). A pesquisa em espaços de educação não formal em ciências na Região Norte: o caso do Bosque da Ciência. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(32), 160-173. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/viewFile/5801/5274>

Rendeiro, M. F. B.; Júnior, M. A. S.; Terán, A. F. (2012). O uso de trilhas para o ensino de ciências. *ANAIS 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia e VII Seminário de Ensino de*

Ciências na Amazônia, Manaus—AM. [https://cf3f4bd520.clvaw-cdnwnd.com/2coba43fff416133889ea9055cb6f97a/200000800-a2f3ba3ef6/2012\\_O%20uso%20de%20trilhas%20para%20o%20ensino%20de%20ciencias.pdf](https://cf3f4bd520.clvaw-cdnwnd.com/2coba43fff416133889ea9055cb6f97a/200000800-a2f3ba3ef6/2012_O%20uso%20de%20trilhas%20para%20o%20ensino%20de%20ciencias.pdf)

Rocha, M., Henrique, R., Quitá, C., Silveira, L., & Vasconcellos, V. (2016). Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. *Acta Scientiae*, 18 (2), 517-530. <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/viewFile/1848/1623>

Santos, A. H.; Santos, H. M. N.; Júnior, B. S.; Souza, I. S.; & Faria, T. L. (2013). As dificuldades enfrentadas para o ensino de Ciências Naturais em escolas municipais do Sul de Sergipe e o processo de formação continuada. *XI Congresso Nacional De Educação*. <https://docplayer.com.br/16958323-As-dificuldades-enfrentadas-para-o-ensino-de-ciencias-naturais-em-escolas-municipais-do-sul-de-sergipe-e-o-processo-de-formacao-continuada.html>

Santos, F. C.; & Silva, F. A. R. (2015). As trilhas ecológicas e o ensino de ciências: análises dos últimos anais dos encontros de Ensino de Ciências, Biologia e Educação Ambiental no Brasil. In: *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* apud Dalmo, J. D. D. O. M., Barreto, L. C. M. S., & de Araújo Marques, E. M. (2021). Trilhas interpretativas em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de ecologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 4(2), 882-993. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i2.11525>

Santos, R. D., & Almeida, R. D. C. (2011). Educação Ambiental e Trilhas Ecológicas: o caminhar para um futuro consciente e sustentável. *Revista Científica do Unisaesiano*, 1 (2), 265-276 apud Martins, J. H. B., & de Carvalho, D. A. F. (2021). A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de biologia: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(1), 957-975. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n1-078>

Santos, C. M., de Melo Lopes, E. A., Passipieri, M., & Dornfeld, C. B. (2012). Oficina de interpretação ambiental com alunos do ensino fundamental na “Trilha do Jatobá” em Ilha Solteira, SP. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(2), 271-288. <https://doi.org/10.14244/19827199218>

Schwantes, J. (2012). O trabalho em campo no ensino da botânica nos cursos de ciências biológicas: contribuições para o processo de ensino voltado à educação ambiental. [Dissertação de mestrado, Universidade Luterana do Brasil]. <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/viewFile/94/88>

Silva, M. M.; Netto, T. A.; Azevedo, L. F.; Scarton, L. P.; & Hillig, C. (2012). Trilhas ecológicas como prática de Educação Ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 5 (5), 705-719. <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/4156/2800>

Silva, T. S., & Landim, M. F. (2012). Aulas práticas no ensino de Biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE. *Anais do VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*. <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8717/2/AulasPraticasEnsinoBiologia.pdf>

Souza, M. C. (2014). Educação Ambiental e as trilhas-contexto para a sensibilização ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 9 (2), 239-253. <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/1807/1230>

Vieira, S. A. & Ohira, M. A. (2013). *Sequência didática para o ensino de briófitas*. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uenp\\_cien\\_pdp\\_shirlei\\_aparecida\\_vieira.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_cien_pdp_shirlei_aparecida_vieira.pdf)