



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JOÃO HENRIQUE BARROS MARTINS

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**URUÇUÍ – PI
2020**

JOÃO HENRIQUE BARROS MARTINS

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
(Artigo) apresentado como
exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Lic. em
Ciências Biológicas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - campus
Uruçuí.

Orientador: Prof Msc Diogo
Augusto Frota de Carvalho

**URUÇUÍ – PI
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

M379i Martins, João Henrique Barros
A importância do uso de trilhas ecológicas no ensino de Biologia : uma
revisão de literatura / João Henrique Barros Martins. - 2020.
22 p.: il. color.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2020.
Orientador : Prof. Me. Diogo Augusto Frota de Carvalho.
1. Trilhas ecológicas - aulas práticas. 2. Trilhas interpretativas. 3. Educação
ambiental. I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

JOÃO HENRIQUE BARROS MARTINS

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
(Artigo) apresentado como
exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Lic. em
Ciências Biológicas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - campus
Uruçuí.

Orientador: Prof. MsC Diogo
Augusto Frota de Carvalho.

Aprovado em: 11/07/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MsC Diogo Augusto Frota de Carvalho
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Paulo Ragner Silva de Freitas
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Rafael Fonseca Zanotti
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)

A IMPORTÂNCIA DO USO DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE IMPORTANCE OF THE USE OF ECOLOGICAL TRAILS IN TEACHING BIOLOGY A LITERATURE REVIEW

João Henrique Barros Martins*
Diogo Augusto Frota de Carvalho**

RESUMO

No campo das Ciências Biológicas, é de fundamental importância a relação entre a teoria e a prática, sendo que muitas vezes os aspectos teóricos prevalecem como referência na escolha da metodologia de ensino. Assim sendo, torna-se fundamental repensar a metodologia aplicada nas aulas de Biologia no intuito de favorecer a aprendizagem dos estudantes. As Trilhas Ecológicas, um dos diversos recursos didáticos práticos existentes, possibilita, para além do conhecimento científico teórico, a sensibilização para com os cuidados relacionados ao meio ambiente. Este artigo teve por objetivo verificar se as trilhas ecológicas auxiliam na relação ensino-aprendizagem em Biologia, complementando as aulas teóricas tradicionais. A pesquisa ainda objetivou propor uma trilha ecológica como ferramenta pedagógica no município de Uruçuí – PI, para complementar o ensino de Biologia no Instituto Federal do Piauí (IFPI). A metodologia consistiu numa revisão de literatura do tipo integrativa com o tema “Trilhas Ecológicas”, selecionando-se 20 artigos nas plataformas Google Acadêmico e Periódicos da CAPES, publicados entre janeiro de 2000 a junho de 2020, mediante critérios pré-determinados. As análises dos artigos permitiram concluir que as trilhas ecológicas podem ser utilizadas como recurso metodológico prático e campal no ensino de Biologia, auxiliando na relação ensino aprendizagem e na melhora do índice acadêmico dos discentes. Para tal, é preciso principalmente que o docente faça o devido planejamento das Trilhas, com o intuito de promover a interdisciplinaridade, a educação científica e ambiental.

Palavras-chave: Trilhas interpretativas. Educação ambiental. Metodologia de Ensino. Aula prática. Relação Ensino-Aprendizagem.

*Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: j.henriquebm.7@gmail.com.

**Docente Mestre do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: diogo.carvalho@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

in the area of Biological Sciences, the relationship between theory and practice is of fundamental importance, and the theoretical aspects often prevail as a reference in the choice of teaching methodology. Therefore, it is essential to rethink the methodology applied in Biology classes in order to promote student learning. The Ecological Trails, one of the several practical didactic resources that exist, allows, in addition to theoretical scientific knowledge, awareness of the care related to the environment. This article aimed to verify if the ecological trails help in the teaching-learning relationship in Biology, complementing the traditional theoretical classes. The research also aimed to propose an ecological trail as a pedagogical tool in the municipality of Uruçuí - PI, to complement the teaching of Biology at the Federal Institute of Piauí (IFPI). The methodology consisted of an integrative literature review with the theme "Ecological Trails", selecting 20 articles on CAPES 'Google Scholar and Periodical platforms, published between January 2000 and June 2020, using predetermined analysis criteria. The analysis of the articles allowed to conclude that the ecological trails can be used as a practical and field methodological resource in the teaching of Biology, helping in the relationship between teaching and learning and in improving the academic index of students. For this, it is mainly necessary that the teacher does the proper planning of the Trails, in order to promote interdisciplinarity, scientific and environmental education.

Keywords: Interpretative tracks. Environmental education. Teaching Methodology. Practical class. Teaching-Learning Relationship.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 11/07/2020.

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC

1. INTRODUÇÃO

No campo das Ciências Biológicas, é de fundamental importância a relação entre a teoria e a prática, sendo que muitas vezes os aspectos teóricos prevalecem como referência na escolha da metodologia de ensino, deixando de lado a prática no processo de ensino-aprendizagem (CÁRIAS *et al.*, 2018). Considerando esse contexto de explanação unicamente teórica, com o passar do tempo, o aluno pode perder o interesse pelas aulas de Biologia, pois muito pouco de diferente é feito para tornar a aula mais atrativa e que motive o mesmo a aprender e construir seu próprio conhecimento (NICOLA; PANIZ, 2016).

Torna-se fundamental, então, repensar a metodologia aplicada nas aulas de Biologia, bem com as estratégias para a abordagem dos mais variados temas em situações diversificadas, para além da exposição unicamente oral, no intuito de favorecer a aprendizagem dos estudantes. Essa diversificação, por exemplo, deve incluir atividades extraclasse, atividades práticas, jogos, leitura e escrita, projetos de trabalho, propostas interdisciplinares, entre outros (PLIESSNIG; KOVALICZN, 2009).

Nessa perspectiva, as deficiências conceituais podem causar um desinteresse pelas aulas de Biologia (em especial a disciplina de Ecologia), podendo interferir de forma negativa e até mesmo ocasionar danos irreparáveis ao meio ambiente, bem como à formação científica do aluno do ponto de vista ambiental e sistêmico. Tendo em vista que um dos principais fatores que provocam a degradação ambiental é a falta de conhecimento, nesse sentido, a busca de uma melhor qualidade de vida em harmonia com a natureza se torna indispensável. A Educação Ambiental, fundamentada na Lei nº9795/1999 (que dispõe sobre a Política Nacional da Educação Ambiental), tem como objetivo possibilitar esse conhecimento, revelando a importância da convivência, de forma sustentável, entre o homem com o meio ambiente (SANTOS; ALMEIDA, 2011).

As Trilhas Ecológicas, um dos diversos recursos didáticos práticos existentes, possibilita, para além do conhecimento científico teórico, a sensibilização para com os cuidados relacionados ao meio ambiente, de forma a transmitir o conteúdo de maneira dinamizada. Este artigo se dispõe a discutir a utilização das Trilhas Ecológicas como ferramenta pedagógica fundamental, bem como uma estratégia auxiliar e complementar na relação ensino-aprendizagem de Biologia, coadunando assim a formação científica do aluno com a preservação da natureza.

Segundo Amaral e Munhoz (2007), a trilha interpretativa é uma das ferramentas de educação ambiental que ajuda a promover a percepção ambiental das pessoas. Trata-se de uma aula prática com contato direto com a natureza, possibilitando aos alunos observarem *in loco* os ambientes naturais, sendo uma alternativa para mostrar a importância dos ambientes bióticos e abióticos por meio da Educação Ambiental (COSTA, 2006). Além disso, tal ferramenta de ensino propicia a interdisciplinaridade, ligando-se a vários conceitos e auxiliando no entendimento e interpretação sistêmica do ambiente (BUZATTO; KUHNEN, 2020). Outra vantagem do uso desse recurso é permitir o contato mais próximo do alunado com o meio natural que o cerca, por exemplo, observar o estigma de uma flor (numa aula de botânica) ou o endemismo de um réptil (uma abordagem herpetológica) facilitando o aprendizado, uma vez que o discente ficaria restrito à unidimensionalidade de figuras e/ou imaginar essa estrutura da angiosperma caso ficasse limitado apenas à teoria.

Segundo Lima e Braga (2014), o trabalho de campo surge como um recurso importante para se compreender de forma mais ampla a relação existente entre o ambiente e as informações compartilhadas em sala de aula. Ao refletir acerca das trilhas interpretativas, é de suma importância ampliar os horizontes e compreender o potencial de percepção e interpretação do meio ambiente que pode ser proporcionado durante o percurso dessa trilha, destacados por meio de procedimentos criativos e envolventes, considerando a natureza transdisciplinar destas atividades por quem as promove (GUIMARÃES, 2010).

Nessa perspectiva, este artigo tem por objetivo geral verificar se as trilhas ecológicas, como recurso metodológico prático e campal, podem auxiliar na relação ensino-aprendizagem em Biologia, complementando as aulas teóricas tradicionais. Para tal, foi realizada uma revisão bibliográfica através da análise de 15 artigos da plataforma Google Acadêmico® e cinco do Periódicos Capes, levando em consideração artigos sobre Trilhas Ecológicas publicados durante janeiro de 2000 a junho de 2020, todos em língua portuguesa. A questão-problema versa justamente acerca desse cerne, se “as Trilhas Ecológicas podem ser utilizadas como recurso metodológico e pedagógico auxiliar no ensino de Biologia?”. A hipótese a ser investigada foi verificar se a aplicação de trilhas ecológicas (aulas práticas em campo) nas aulas da disciplina de Biologia facilitou a aprendizagem dos conteúdos teóricos. Os objetivos específicos incluíram ressaltar a importância das trilhas ecológicas como ferramenta prática de Educação Ambiental no ambiente escolar e propor o uso das trilhas ecológicas como recurso metodológico prático e complementar no Ensino de Biologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus de Uruçuí.

1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente tem-se observado que, devido ao dinamismo dos recursos tecnológicos e digitais e a pressão temporal de acesso ao ensino superior, cada vez mais os alunos da disciplina de Biologia estão distantes do mundo natural, gradativamente perdendo a conexão direta com a natureza. Além da perda dessa conexão, a explanação conteudista, meramente teórica, pode provocar deficiências sérias no aprendizado dos discentes.

Ao se optar por retirar o aluno do ambiente retangular e formal da sala de aula e levá-lo para um ambiente natural e plural, escolhe-se por uma alternativa complementar eficiente, que introduz e motiva o discente a participar das atividades educativas, buscando reverter a deficiência em relação à aprendizagem dos anos anteriores, calcados na teoria, apenas (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Existe uma carência de estudos científicos sobre as trilhas interpretativas que façam uma análise criteriosa a respeito de sua validade e eficácia no objetivo de promover uma educação ambiental, indo ao encontro de um eficaz aprendizado dos discentes não só na disciplina de Biologia, mas nas ciências naturais como um todo, de modo interdisciplinar (MACIEL; LIMA; MORAIS, 2017).

Visto que muitas vezes as aulas são realizadas apenas em espaços formais, enquanto atividades não formais são realizadas com uma frequência cada vez menor, este trabalho justifica-se na proposição das trilhas ecológicas como ferramenta pedagógica a ser adotada nas aulas de Biologia, visando um aprendizado mais significativo dos temas bem como a consciência ambiental através da percepção direta com o contato com a natureza.

Nessa perspectiva, o tema em questão tem sua relevância no campo da educação pedagógica e ambiental, ao propor o uso das trilhas ambientais como ferramenta didática fundamental nas aulas de Biologia, considerando o contexto do

assunto ministrado. Como uso didático, a trilha pode auxiliar no aprendizado de conceitos de difícil compreensão teórica (exemplo: a cutina como substância para se evitar a desidratação nas plantas xeromórficas), contribuindo assim para uma possível melhoria do entendimento do conteúdo teórico ministrado pelo professor, o que pode vir a contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

Considerando o contexto socioambiental atual da sexta extinção em massa, de causas essencialmente antrópicas, torna-se fundamental que a Educação Ambiental seja trabalhada de forma transversal, tanto na teoria quanto na prática. Por exemplo, na região sudoeste piauiense, o avanço gradativo do agronegócio tem intensificado as inovações tecnológicas, conferindo à fronteira elevada produtividade agrícola, a tendência de aumento dos lucros, o acirramento dos conflitos sociais e a degradação dos recursos ambientais (SILVA; MONTEIRO; BARBOSA, 2015). Ambientalmente, a trilha mostraria *in loco* degradações ambientais de natureza antrópica, exortando ao aluno uma reflexão acerca da conservação e preservação do meio ambiente, em paralelo à aprendizagem significativa.

Com o mundo cada vez mais globalizado, com a sociedade mais violenta e com o acelerado crescimento das cidades que substituem os espaços verdes pelo concreto, vem diminuindo o contato direto das pessoas com todos os elementos da natureza (MEDEIROS *et al.*, 2011.) Assim sendo, ao propor as trilhas ecológicas como ferramenta didática prática de ensino, este trabalho justifica-se ao coadunar, de modo sistêmico, questões educacionais e ambientais, transdisciplinarmente.

2. METODOLOGIA

Para a proposição das trilhas como recurso didático, este artigo adotou como método revisões de literaturas do tipo integrativa sobre Trilhas Ecológicas, sendo 15 artigos da plataforma Google Acadêmico®, e 05 da Periódicos da Capes, totalizando assim 20 artigos (Tabela 1). Os critérios de inclusão dos artigos na revisão bibliográfica estão listados na Tabela 2.

Tabela 1 - Artigos selecionados para as revisões bibliográficas

A1	“A trilha do parque ecológico bosque dos papagaios como espaço não-formal de aprendizagem da organografia vegetal”.
A2	“Trilha Ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica”.
A3	“Avaliação de atividade de educação ambiental em trilha interpretativa, dois a três anos após sua realização”.
A4	“Utilização de trilha ecológica como instrumento de educação ambiental: parque da cidade Dom Monte, Natal/RN”.
A5	“Trilha interpretativa para promoção da educação ambiental na FUNCESI, Itabira Minas Gerais”.
A6	“A trilha ambiental interpretativa em uma unidade de conservação como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa na rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina”.
A7	“Percepções ambientais e trilhas ecológicas: concepções de meio ambiente em escolas do município de Soure, Ilha de Marajó (PA)”.
A8	“Trilhas interpretativas na mata atlântica: uma proposta para a educação ambiental na escola”.
A9	“Trilha interpretativa: aliando atividade física aos conceitos biológicos numa proposta de educação ambiental”.
A10	“Trilha interpretativa em uma unidade de conservação na caatinga: estratégia de educação ambiental em curso de licenciatura”.
A11	“O potencial das trilhas ecológicas como instrumento de sensibilização

	ambiental: o caso do Parque Nacional da Tijuca”.
A12	“Educação ambiental e trilhas ecológicas: o caminhar para um futuro consciente e sustentável”.
A13	“Trilhas ecológicas como instrumento de sensibilização para questões ambientais”.
A14	“Educação ambiental por meio de trilhas interpretativas com alunos NEEs”.
A15	“Trilhas interpretativas como um potencial pedagógico: redescobrimos a Caatinga”.
A16	“Trilha interpretativa: uma ferramenta à sensibilização”.
A17	“Trilhas interpretativas uma prática para a educação ambiental”.
A18	“Trilhas interpretativas como instrumento de interpretação, sensibilização e educação ambiental na APAE de Erechim/RS”.
A19	“Educação ambiental e trilha ecológica interdisciplinar”.
A20	“Trilha ecológica como prática de educação ambiental”.

Fonte: o autor (2020)

Os artigos selecionados priorizaram as trilhas ecológicas efetivamente realizadas, excluindo-se àqueles que apenas teorizavam sobre o tema. Esse critério de exclusão possibilitou resultados mais coerentes com o objetivo proposto, tendo em vista que está em discussão se os benefícios das trilhas interpretativas na melhora no índice acadêmico do estudante, através de sua proposição como aula prática no ensino da Biologia.

Os critérios de análise na Revisão Integrativa (Tabela 2) buscaram definir se as trilhas efetivamente realizadas poderiam ser propostas como aulas prática campais.

Tabela 2 - Critérios de análise na revisão de literatura

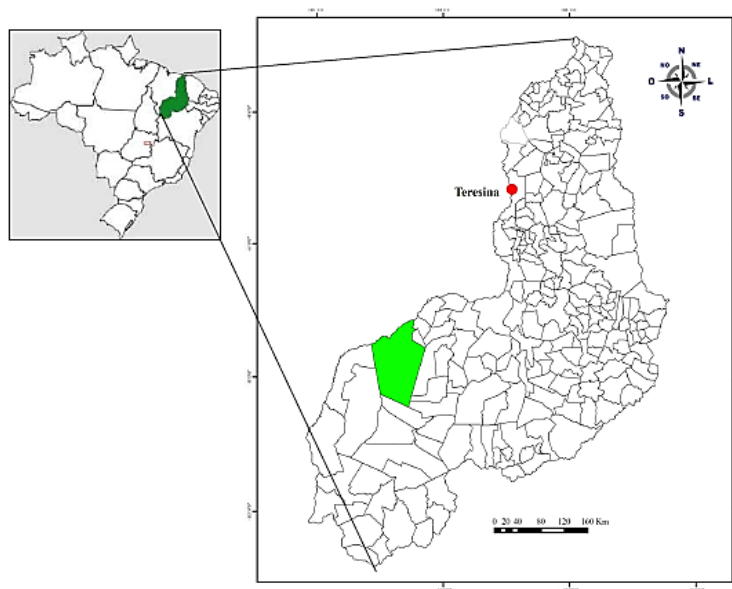
C1	Idioma em que o artigo foi publicado.
C2	Palavras-chaves utilizadas na busca nas plataformas (Trilha ecológica, trilha interpretativa, trilha ambiental).
C3	Qual o QUALIS das revistas.
C4	Ano em que o artigo foi publicado.
C5	Público alvo da prática das Trilhas Ecológicas.
C6	Em qual Bioma a Trilha foi aplicada.
C7	Quais os objetivos das Trilhas Ecológicas aplicadas.
C8	Quais os principais aspectos positivos e negativos das Trilhas.
C9	Se após as Trilhas houve uma melhora no índice acadêmico discente.
C10	Se a aplicação das Trilhas despertou interesse nos discentes na temática abordada.
C11	Se as trilhas despertaram a conscientização ambiental dos alunos.
C12	Se as Trilhas Ecológicas, na conclusão, foram eficientes ou não como prática pedagógica.

Fonte: O autor (2020)

Posteriormente, após o escrutínio dos 20 artigos com base nos critérios pré-estabelecidos, selecionou-se os critérios mais significativos para a proposição das trilhas ecológicas nas aulas de Biologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPI), campus Uruçuí, bem como em outras escolas públicas do município (Figura 1). A cidade dispõe de um bioma Cerrado com espécies

endógenas e endêmicas, porém impactado por ações antrópicas, em especial devido ao avanço do agronegócio da soja e do algodão. (BRASIL, 2019). Com uma população estimada de 21.558 pessoas, sua área estende-se por 8 411,9 km², com densidade demográfica de 2,6 habitantes por km², sendo situado a 192 metros de altitude (BRASIL, 2019).

Figura 1 - Localização do município de Uruçuí – PI.



Fonte: CARVALHO, 2011.

Do ponto de vista educacional, o município possui 1020 alunos regularmente matriculados no Ensino Médio, com 25 escolas de estabelecimentos de ensino fundamental e seis de ensino médio (BRASIL, 2019). Dentre as organizações de Ensino, destaca-se o IFPI, onde serão propostas as Trilhas Ecológicas. O campus dispõe de uma grande área com fauna e flora nativa do Cerrado, bem como algumas áreas impactadas, sendo assim ideal para a prática das Trilhas como complemento às aulas teóricas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

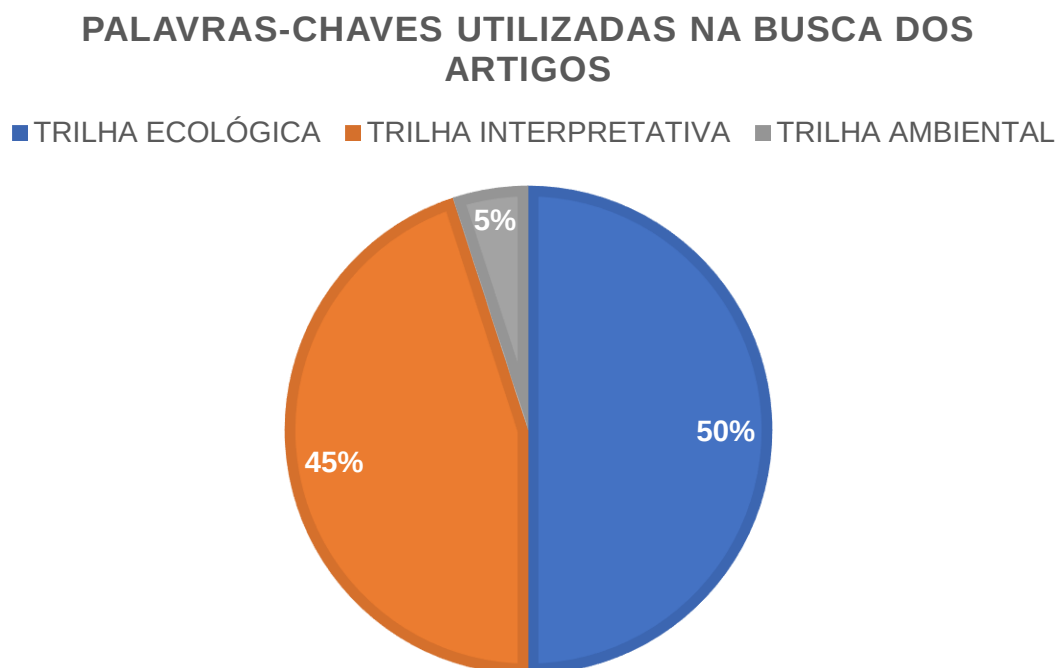
Após o escrutínio dos 20 artigos selecionados de acordo com os critérios pré-estabelecidos (Tabela 2), vários resultados puderam ser obtidos, considerando que cada trilha tem suas especificidades locais, porém possuem a intersecção das Trilhas como ferramenta educacional campal e prático como escopo. Importante ressaltar que se priorizou ainda não apenas as aulas práticas, mas também a educação inclusiva, como por exemplo, discentes com necessidades educacionais especiais (NEEs) que participaram das trilhas, evidenciando a possibilidade inclusiva desta ferramenta pedagógica. Também o público das trilhas incluiu crianças, adolescentes e adultos, ou seja, trata-se de uma atividade sem restrições de faixas etárias. Os biomas relatados nos artigos incluíram a Mata atlântica, Caatinga, Cerrado e Manguezais, evidenciando assim as mais variadas formas de flora e fauna, bem como de impactos antrópicos. As temáticas comuns às trilhas incluíram: Educação Ambiental (EA); Atividade Física e conceitos biológicos; Sensibilização Ambiental; Botânica, Biogeografia, entre outras.

Nesse contexto, os resultados obtidos serão discutidos abaixo, com a utilização de gráficos e tabelas de acordo com cada um dos doze critérios propostos por este artigo.

Com relação ao idioma em que os vinte artigos foram publicados, 100% estão em português. Naturalmente há artigos sobre trilhas ecológicas em outros idiomas, contudo, a proposta deste trabalho é de intervenção local, tendo em vista analisar artigos com a respectiva realidade social, educacional e econômica.

Na figura 2, têm-se os dados do segundo critério de análise deste trabalho (C2), sendo que 50% dos 20 artigos selecionados foram encontrados utilizando a palavra-chave “Trilha Ecológica” e 45% puderam ser encontrados através da inserção do termo de busca “Trilha Interpretativa”, que pode ser vista como sinônimo de trilha ecológica (5% dos trabalhos pesquisados foram selecionados utilizando a palavra-chave “Trilha Ambiental”). Evidencia-se assim que não existe um consenso em torno do nome “Trilha Ecológica”, porém todas as variantes semânticas utilizadas neste critério possuem o mesmo objetivo, de realizar as trilhas como ferramenta de educação prática científica e ambiental.

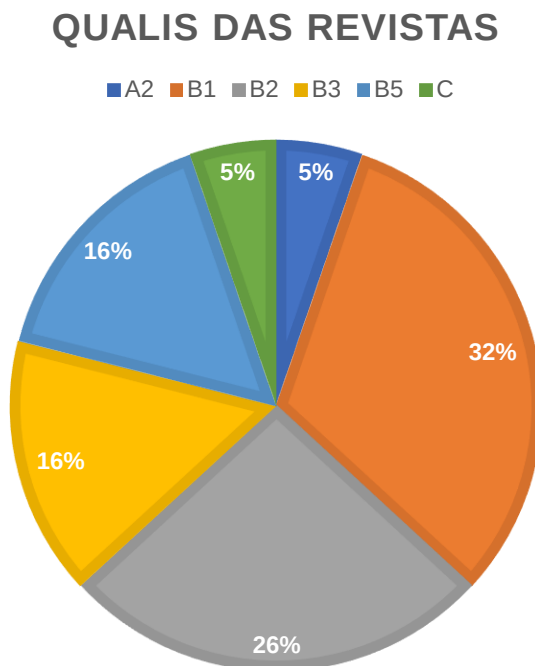
Figura 2 - Palavras-chaves utilizadas na busca dos 20 artigos.



Fonte: O autor (2020)

Na figura 3, critério 3 (C3), são expostos os resultados das análises dos QUALIS de cada revista, levando em consideração as áreas de educação, ensino, meio ambiente e ciências ambientais das respectivas revistas, no período quadriênio (2013-2016) em que cada um dos vinte artigos foram selecionados, com o auxílio da Plataforma Sucupira da CAPES mediante o International Standard Serial Number (ISSN) específico de cada revista. Desta forma, observou-se que 5% dos artigos selecionados foram publicados em revistas com QUALIS geral A2, 32% B1, 22% B2, B3 e B5 com 16% cada e 5% foram publicados em revistas com QUALIS C.

Figura 3 - Resultado das análises dos QUALIS das revistas.



Fonte: O autor (2020)

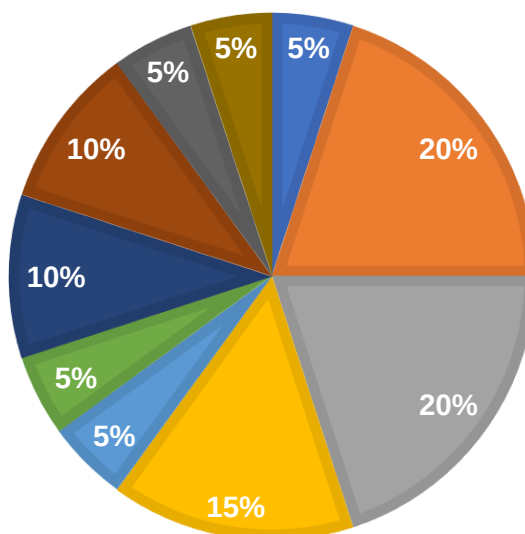
O fato da maioria dos artigos revisados serem de Qualis A ou B (95%) evidencia a qualidade das publicações, o que fundamenta cientificamente o estudo das Trilhas conforme os critérios pré-estabelecidos, conferindo veracidade aos resultados para que possam embasar as discussões. Artigos de Qualis A englobam periódicos de excelência internacional, enquanto o Qualis B abrange periódicos de excelência nacional.

A figura 4, critério 4 (C4), representa o ano de publicação dos 20 artigos selecionados. É possível observar que são artigos publicados há relativamente pouco tempo, com exceção dos 5% foram publicados em 2006. Nesse contexto, buscou-se priorizar artigos recentes de modo a obter uma discussão mais embasada e atual acerca das Trilhas. A atualização de artigos sobre aulas práticas, conforme as novas tendências pedagógicas, é um instrumento eficaz para que se evitasse métodos ainda baseados nas tendências mecanicistas e tradicionais da educação, onde o ensino era (é) baseado na “educação bancária” freireana.

Figura 4 - Ano de publicação dos 20 artigos.

ANO DOS ARTIGOS

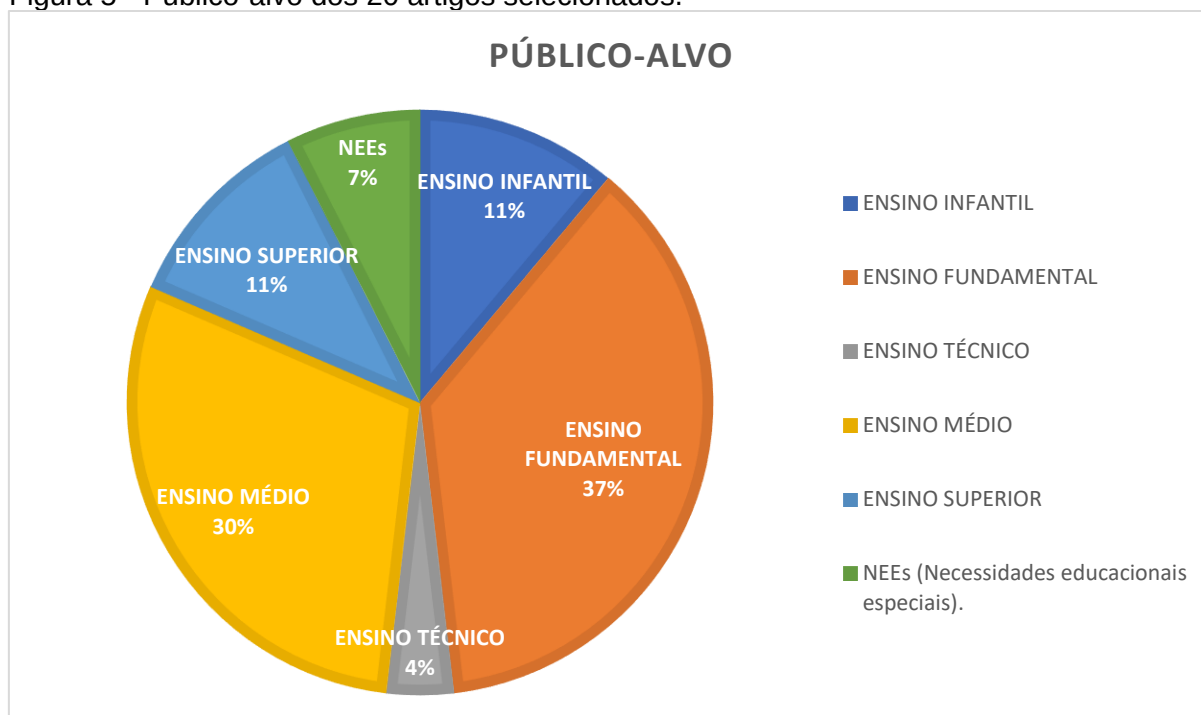
■ 2020 ■ 2019 ■ 2018 ■ 2017 ■ 2016 ■ 2014 ■ 2012 ■ 2011 ■ 2010 ■ 2006



Fonte: O autor (2020)

No critério de qual esfera de ensino pertencia o público – alvo das trilhas (C5), observa-se que 37% do público-alvo são discentes do ensino fundamental e 30% do ensino médio, sendo estes mais da metade do público-alvo dos artigos analisados. Observou-se ainda que esta ferramenta pedagógica foi utilizada em outros públicos como o Ensino Técnico (4%), Necessidades Educacionais Especiais (7%), infantil e superior com 11% cada.

Figura 5 - Público-alvo dos 20 artigos selecionados.

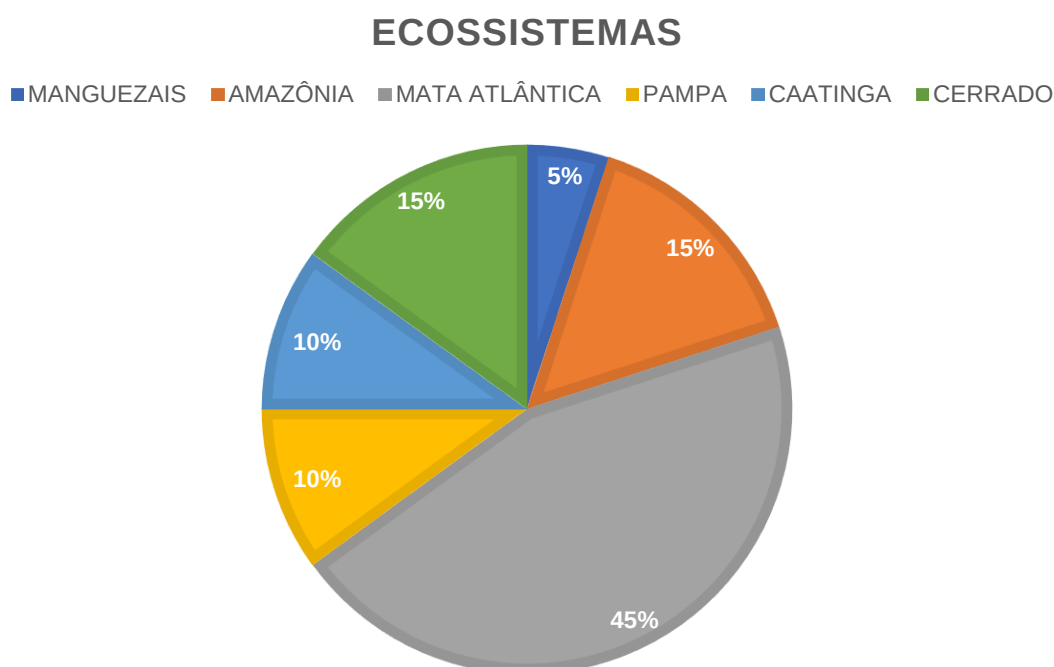


Fonte: O autor (2020).

As trilhas destacam-se nesse critério por possibilitar seu uso com diversos públicos, não se restringindo apenas aos adolescentes. Também as Trilhas podem ser colocadas em prática como uma atividade inclusiva a alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs). Desta forma, trata-se de uma alternativa a mais que pode ser utilizada para promover a inclusão na educação brasileira. O fato de as Trilhas abrangerem públicos dos mais variados graus de ensino, seja de faixa etária e/ou nível de educação, é um fator positivo, pois constata que as Trilhas são sistêmicas, podendo ser utilizadas em qualquer nível de ensino e em qualquer faixa de idade.

Quanto ao critério C6 (Biomas em que as Trilhas foram realizadas, Gráfico 6), geralmente as Trilhas Ecológicas ocorrem em campo aberto (não se limitando a esse fator). Dentre os diversos biomas presente no Brasil, 45% dos artigos foram de trilhas realizadas no ecossistema Mata Atlântica, possivelmente devido ao grande índice de desmatamento e extinções presentes neste Bioma, além das diversas áreas de conservação.

Figura 6 - Biomas em que as trilhas foram realizadas.



Fonte: O autor (2020).

Segundo Tabarelli, Silva e Gaston (2003), a maioria das espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil habita a Mata Atlântica. Contudo, houve trilhas em diversos ecossistemas (Manguezais, Caatingas, Pampas, etc), sendo mais um fator que ratifica que as Trilhas podem ser utilizadas nos mais variados Biomas, permitindo assim a visualização tanto dos problemas ambientais mais diversos quanto da biodiversidade geral e endêmica de cada Bioma. Assim sendo, as Trilhas não se restringem à determinados biomas, sendo fatores importantes que proporcionam uma compreensão da sinergia abiótica e biótica desses ecossistemas, bem como permite demonstrar no próprio local como as atividades antrópicas contribuem negativamente para a desordem sinérgica.

No critério C7 (Quais os objetivos das Trilhas Ecológicas aplicadas, tabela 3), os objetivos propostos por cada artigo são diferentes entre si, dependendo de vários fatores como público-alvo, ecossistema, horário, duração da trilha, monitores para auxílio, percurso, dentre outros.

Tabela 3 – Objetivos de cada artigo selecionado.

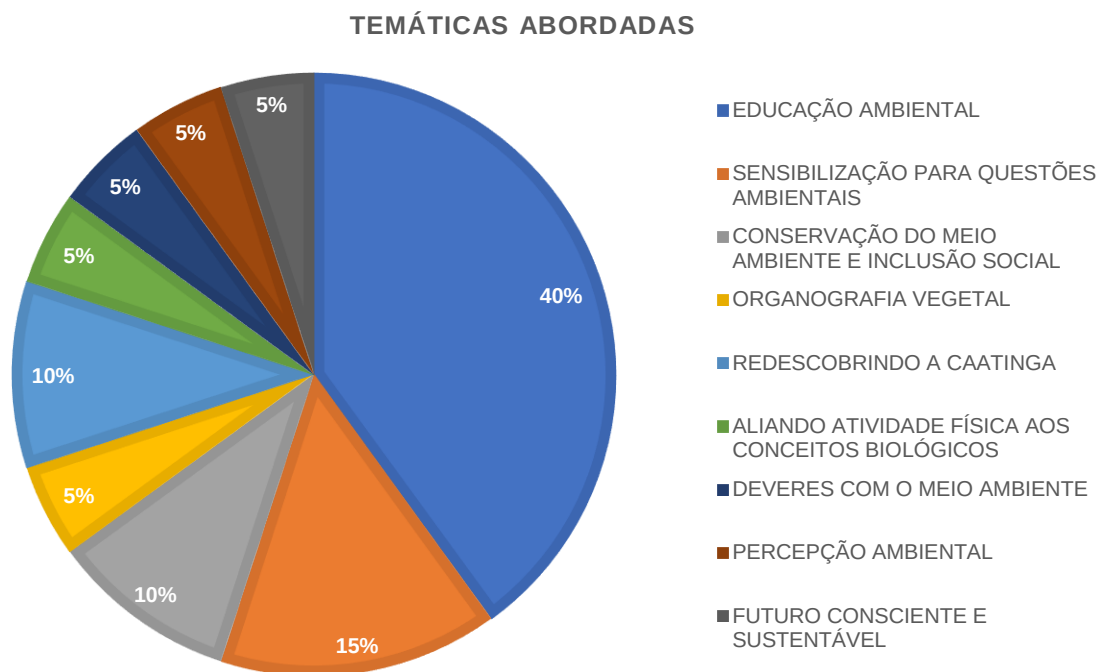
OBJETIVOS DAS TRILHAS	
ARTIGO	OBJETIVO
A1	Investigar a contribuição da trilha ecológica do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, enquanto espaço não formal de ensino, para o estudo de Organografia Vegetal.
A2	Investigar a eficiência da realização de uma trilha ecológica como recurso didático complementar ao ensino de botânica no Jardim Botânico de Caxias do Sul.
A3	Objetivou-se neste trabalho conduzir uma avaliação de crianças que, nos anos de 2002 e 2003, foram submetidas a uma prática de Educação Ambiental (EA) na Trilha Interpretativa da UEG.
A4	Avaliar a realização de trilhas interpretativas no Parque da Cidade como uma ferramenta para a promoção da educação ambiental junto aos visitantes.
A5	Reportar os resultados obtidos do projeto de educação ambiental “Trilhas interpretativas no campus da Funesi”, desenvolvido nessa instituição de ensino superior.
A6	Dimensionar a influência do contato direto com a natureza, através da realização de uma trilha interpretativa na Unidade de Conservação Parque Municipal Morro do Finder, sobre a percepção ambiental de escolares da rede municipal de ensino de Joinville.
A7	Demonstrar o como uma trilha ecológica como recurso pedagógico pode incrementar as concepções ambientais de estudantes do ensino fundamental menor em duas escolas do município de Soure, na ilha do Marajó, Pará, Brasil.
A8	Avaliar e ampliar a percepção de estudantes sobre o meio ambiente a partir de um trabalho de educação ambiental em uma trilha interpretativa de um fragmento florestal de Mata Atlântica.
A9	Proporcionar aprendizado, conhecimento científico e atividade física em trilha com arborismo realizada no interior do município de Santiago/RS.
A10	Analisar as concepções de licenciandos do curso de Geografia da Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central (FACHUSC) a respeito do bioma Caatinga, através de uma entrevista semiestruturada (pré e pós teste) e da execução de uma Trilha Interpretativa em uma Unidade de Conservação.
A11	Investigar as contribuições de uma trilha no processo de sensibilização ambiental de estudantes da Educação Básica.
A12	Despertar a consciência nos alunos e visitantes do Horto sobre a importância do meio ambiente em suas vidas.
A13	Avaliar a importância das trilhas interpretativas como facilitadoras do processo ensino aprendizagem de conceitos de ecologia e como instrumento de sensibilização para questões ambientais.
A14	Aperfeiçoar a interação de alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEEs) com o meio ambiente, proporcionando a participação destes em atividades lúdicas com o intuito de melhorar a relação dos mesmos com o ambiente que os cerca.
A15	Relatar uma experiência desenvolvida por alunos e professor do curso de licenciatura em ciências biológicas, com a participação de bolsista de iniciação científica do ensino médio de escolas públicas da região, do primeiro ano do ensino médio em uma área de Caatinga do agreste do Estado de Pernambuco.
A16	Investigar as percepções, reflexões e emoções demonstradas durante processo educativo de atividade realizada em trilha interpretativa para sensibilizar (TIS).

A17	Promoção da sensibilização pelo meio ambiente através de atividades lúdicas, a construção de valores sociais importantes, assim como um novo pensamento, agir e competência, com o incentivo de atitudes em prol do meio ambiente e da comunidade.
A18	Elaborar Roteiros Educativos para Múltiplas Trilhas na Escola de Educação Especial Branca de Neve - APAE, proporcionando a inclusão educacional, cultural e social de alunos com NEEs.
A19	Propor ações que pudessem despertar o senso crítico da comunidade frente ao descaso com as questões ambientais e estimular as boas práticas em defesa do meio ambiente em uma perspectiva interdisciplinar.
A20	Discutir as práticas ambientais realizadas em trilhas ecológicas, com a adequação ao turismo rural.

Fonte: O autor (2020)

Embora os objetivos sejam diferentes, todos eles têm um ponto em comum: promover educação e sensibilização ambiental através das Trilhas, como recurso prático e campal na Educação Ambiental. Assim sendo, todos os 20 artigos serviram pra embasar os objetivos deste artigo: através das Trilhas Ecológicas, propiciar aulas práticas *in loco* e de forma correlata promover a transdisciplinaridade conforme a Política Nacional de Educação Ambiental, evidenciado nas principais temáticas abordadas nos artigos selecionados (Gráfico 7).

Figura 7 - Principais temáticas abordadas nos artigos.



Fonte: O autor (2020)

No critério de análise C8 (Principais aspectos positivos e negativos das Trilhas), os principais aspectos foram resumidos na Tabela 4, que expõe informações no tocante aos pontos positivos e negativos das trilhas analisadas através dos artigos selecionados nas revisões bibliográficas.

Tabela 4 – Pontos positivos e negativos referentes às trilhas

C8 - PRINCIPAIS ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS	
POSITIVOS	NEGATIVOS
Aula diferente, dinamizada, fugindo da mesmice;	Resistência por parte de alguns professores.
Complementa as aulas teóricas esclarecendo dúvidas;	Algumas áreas não possibilitam o acesso de pessoas com necessidades especiais e idosos.
Contato com a natureza;	Alguns percursos podem exigir alguns equipamentos de proteção.
Estimula ludicidade e os sentidos;	
Maior interação dos alunos na aula de campo e entre si;	
Diferentes abordagens;	
Curiosidade pelo novo;	
Maior receptividade pela aula;	
Maior assimilação dos conteúdos.	

Fonte: O Autor (2020).

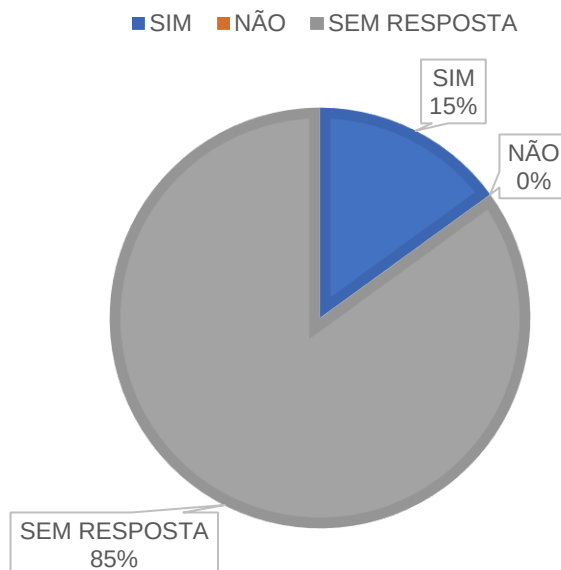
Ao se destacar os principais pontos positivos e negativos, pode-se embasar com mais efetividade a proposição das Trilhas como ferramenta didática complementar nas aulas de Biologia pois, neste sentido, evita-se alguns problemas (exemplo: acidentes através da utilização de certos equipamentos). Também reforça-se o caráter sistêmico dessas atividades práticas campais, como o contato com a natureza, maior assimilação dos conteúdos e uma maior interação dos alunos com a disciplina. Cabe salientar ainda que um dos principais fatores a ser levado em consideração para se obter uma trilha com mais pontos positivos (e consequentemente menos pontos negativos) é o planejamento, haja vista que o mesmo é a base para que toda a atividade seja executada. O planejamento é uma ferramenta básica e indispensável para a aquisição de um ensino de qualidade (LOPES, 2014).

Conhecer o público-alvo, os percursos, o ambiente da trilha, para então decidir o melhor horário, a duração da trilha, as informações a serem transmitidas e de que forma, o tipo de superfície, os possíveis equipamentos de proteção, os guias para auxiliar entre outras questões que devem ser elaboradas bem antes da execução, permite que a Trilha possa alcançar seu êxito. Cabe então ao professor planejar bem as Trilhas considerando todos os aspectos inerentes à mesma, antes de sua efetiva realização prática.

Os dados do gráfico 8, obtidos após a análise do critério “Após a Trilha, houve uma melhora no índice acadêmico?”, apontam que 85% dos artigos não informam de forma objetiva se houve melhora ou não no índice acadêmico, apenas 15% dos artigos afirmam que sim.

Figura 8 - Índice Acadêmico.

APÓS AS TRILHAS HOUVE UMA MELHORA NO ÍNDICE ACADÊMICO?



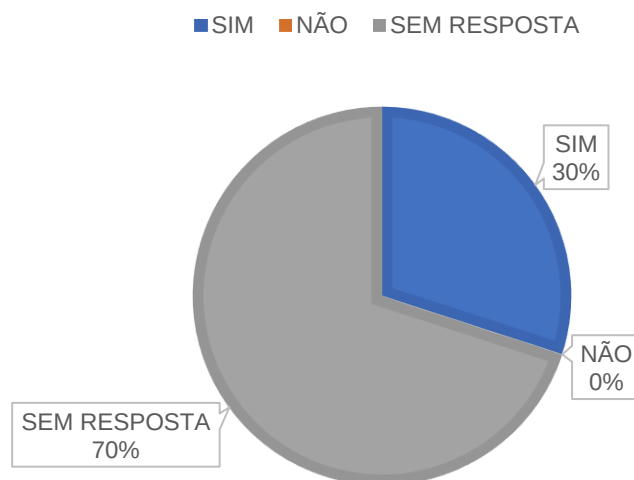
Fonte: O Autor (2020).

Acredita-se que esta informação ainda não esteja presente na maioria dos artigos analisados por conta da escassez dos mesmos, por se tratar de uma temática relativamente nova, à medida que mais estudos forem realizados deverão surgir mais resultados positivos ou não sobre melhorias no índice acadêmico dos discentes. Sobre o índice de 85% dos discentes que não responderam, possivelmente seja por conta da temporalidade do artigo que não contemplou o processo de avaliação da Trilha em toda a sua amplitude. Entretanto, baseado no critério 8 e 9 (a seguir), pressupõe-se que haverá um retorno positivo nas notas devido ao interesse dos alunos pelas Trilhas. O docente inclusive pode atribuir, a critério, pontuação extra mediante a participação nas Trilhas, perguntas respondidas, etc; como forma de estímulo e melhoria do índice geral de notas avaliativas. Ressalte-se que a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996) determina que haja uma prevalência de aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

No critério 10 (Se a aplicação das Trilhas despertou interesse dos discentes na temática abordada), a maioria dos artigos (70%) não apresentou respostas a esse questionamento, sendo que 30% dos artigos despertaram o interesse dos discentes para a temática escolhida da trilha proposta. Esses 30% é um número positivo, pois todos os artigos que tiveram esse critério como objetivo houve também esse retorno positivo por parte dos discentes. Buscar um ensino de Biologia com atividades que aproximem a sala de aula do cotidiano pode ser um bom caminho para tornar a aprendizagem um processo mais interessante e prazeroso, além de ser um bom caminho para a construção de uma alfabetização científica (LIMA; GARCIA, 2011).

Figura 9 - Interesse dos discentes após a trilha.

A APLICAÇÃO DAS TRILHAS DESPERTOU INTERESSE DOS DISCENTES NA TEMÁTICA ABORDADA?

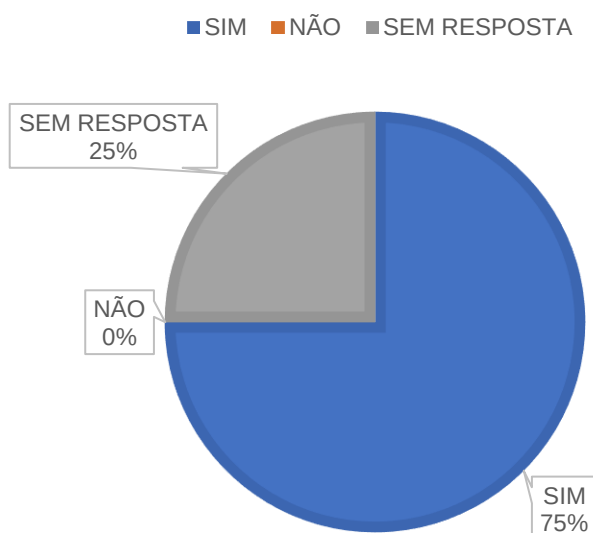


Fonte: O Autor (2020).

As trilhas se destacam também por sensibilizar, despertar conscientização ambiental dos alunos, tendo resultados satisfatórios sobre o questionamento do gráfico 10, critério 11 (As trilhas despertaram a conscientização ambiental dos alunos?). Nesse contexto, 75% dos artigos apontaram que houve conscientização dos discentes, 25% não apresentaram resposta e nenhum informou que não houve conscientização ambiental.

Figura 10 - Conscientização ambiental dos alunos.

AS TRILHAS DESPERTARAM A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS?



Fonte: O Autor (2020).

As trilhas podem ser utilizadas como ferramenta para sensibilizar e informar, não sendo a única responsável por conscientizar, sendo esta uma decisão individual de cada ser humano. Contudo, os resultados indicam que os alunos obtiveram uma mentalidade a favor da conservação do meio ambiente após conhecer mais e interagir esse meio. Tendo em vista que a manutenção de tal mentalidade de conservação do meio ambiente é uma questão complexa e bastante relativa, variando entre fatores cognitivos, vida social, trabalho, entre outros; desta forma não é garantido que essa mentalidade será mantida após a participação das trilhas.

A pergunta central do trabalho, contida no critério 12, questiona se as Trilhas Ecológicas foram eficientes como prática pedagógica, sendo esta respondida de forma categórica. Obteve-se em 100% dos artigos analisados a aprovação as trilhas ecológicas como ferramenta pedagógica de ensino, não somente de biologia, mas também de outras áreas do conhecimento, inclusive possibilitando a interdisciplinaridade entre disciplinas durante a trilha.

A interdisciplinaridade tem uma contribuição decisiva para o debate das questões sobre meio ambiente, uma vez que deve ser considerado na sua totalidade, ou seja, nas relações homem e natureza e, entre os homens. Considerando esse contexto, a educação ambiental deve ser trabalhada na escola de maneira interdisciplinar, abordada em todas as disciplinas do currículo escolar. Compete aos professores e equipe diretiva trabalhar em grupo as questões ambientais de maneira a se pensar, refletir, pesquisar, compartilhar experiências e desenvolver práticas pedagógicas que tenham como objeto principal a educação ambiental (MACHADO, 2013). As Trilhas Ecológicas englobam todos esses fatores, sendo, *in totum*, interdisciplinar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trilha ecológica é um recurso metodológico que possibilita o contato do ser humano com a natureza, diferentemente da sala de aula tradicional, contudo, este projeto não tem o intuito de desvalorizar as aulas tradicionais, mas sim, de apresentar uma alternativa para complementar as mesmas. A revisão bibliográfica realizada permitiu comprovar que as trilhas podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem, desde que haja planejamentos, conhecimentos prévios do público-alvo, domínio do conteúdo e do local da realização da Trilha, para que desta forma possibilite um ambiente propício aos participantes, sejam eles com necessidades educativas especiais, idosos ou não.

Nessa perspectiva, trilhas quando bem planejadas tornam-se relevantes como recurso pedagógico na educação, atuando como diferencial, dinamizando as aulas e proporcionando aliar a prática e a teoria. Além disso, é uma ferramenta de diálogo com as disciplinas, que pode envolver disciplinas de Biologia, Geografia, Zoologia, entre outras, sensibilizando participantes da conservação do meio ambiente e relacionando outras disciplinas durante a prática, já que as trilhas possibilitam a interdisciplinaridade. Não obstante, acredita-se que a trilha seja uma alternativa relativamente recente, visto que poucos artigos foram publicados a respeito de trilhas levando em consideração práticas realizadas.

Durante as análises dos 20 artigos em suas conclusões, confirma-se que as trilhas ecológicas, como recurso metodológico prático e campal no ensino de Biologia, auxiliam na relação ensino aprendizagem, complementando as aulas teóricas tradicionais, tendo 100% dos artigos analisados corroborando com esta afirmação. Ressalta-se então, a importância das trilhas ecológicas como ferramenta prática de Educação Ambiental no ambiente escolar e propõe-se o uso das mesmas

como recurso metodológico prático para complementar no Ensino de Biologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPI), Campus de Uruçuí.

As trilhas podem e devem ser mais utilizadas como objeto de estudo na educação, isso possibilitará mais conhecimentos e resultados a respeito da mesma, e também como recurso metodológico mais presente nas escolas, explorando ainda mais os benefícios desta prática pedagógica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela realização deste projeto, a meu pai Temistócles Martins Barros pelo primoroso auxílio, o esforço, mesmo as vezes sem poder e em especial a meu orientador Diogo Augusto Frota de Carvalho, pelo acompanhamento com maestria, com diversas orientações e sugestões, também ao professor Dr. Paulo Ragner S. de Freitas pelas sugestões e direcionamentos solucionando dúvidas a respeito de regras de formatação.

Foi uma etapa complicada, em meio a pandemia do novo coronavírus, crise na economia, dentre outros fatores, que afetaram o desenvolvimento e dificultaram a realização deste projeto, contudo, o trabalho foi concluído, e só tenho a agradecer a todos que sem dúvidas contribuíram para a concretização deste projeto.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. G; MUNHOZ, C. B. R. Planejamento do Traçado de uma Trilha Interpretativa Através da Caracterização da Flora do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Águas Claras, DF. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 1, jul. 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/653>. Acesso em: 01 jun. 2020.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama de Uruçuí**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/urucui/panorama>. Acesso em: 27 de julho de 2020.

BUZATTO, L.; KUHNEN, C. F. C. Trilhas Interpretativas uma Prática para a Educação Ambiental. **Vivências**. V. 16, p. 219-231, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/151>. Acesso em: 22 de junho de 2020.

CÁRIAS, L. R. B. *et al.* Biologia na escola: uma nova estratégia de ensino. **Analecta**, Minas Gerais, v. 4, n. 4, nov./2018. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/ANL/article/download/1763/1109>. Acesso em: 10/06/2020. Acesso em: 15 jun. 2020.

CARVALHO, D.C.M. **Agricultura familiar em Uruçuí – PI: multifuncionalidades e impactos ambientais**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54614/1/AGRICULTURA-FAMILIAR-EM-URUCUI-CARVALHO-D-C-M-C.pdf>. Acesso em 04 de agosto de 2020.

COSTA, V.C. **Proposta de manejo e planejamento ambiental de trilhas ecoturísticas: um estudo no Maciço da Pedra Branca - município do Rio de Janeiro (RJ)**. Doutorado em Programa de Pós Graduação em Geografia (Tese) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/6627>. Acesso em 15 de junho de 2020.

GUIMARÃES, S. T. L. Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza: reconhecendo e reencontrando nossos elos com a paisagem. **Caderno de Geografia**, v.20, n.33, 2010. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/1940/2117>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

LIMA, R. A.; BRAGA, A. G. S. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **REGET/UFSM**. Santa Maria, V. 18, n. 4, dez 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231164728.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2020.

LIMA D.B; GARCIA R.N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**. Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.22456/2595-4377.22262>.

LOPES, A. T. R. **A importância do planejamento para o sucesso escolar**. 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/429/1/%c3%82ngela%20Tenilly%20Ribeiro%20Lopes.pdf>. Acesso em: 29/10/2020.

MACHADO, M.K. **A Interdisciplinaridade na Educação Ambiental em duas Escolas Rurais no município de Cachoeira do Sul, RS**. 2013. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Educação Ambiental - EAD) - Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/493/Machado_Marcia_Kaipers.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 19 de agosto de 2020.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z.M. C.; MORAIS, A. C. S. Utilização da Trilha Ecológica como Instrumento de Educação Ambiental: Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, Natal/RN. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 3, n. 2, pp. 1-22, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/11296/9044>. Acesso em: 01 de julho de 2020.

MEDEIROS A.B.; *et al.* A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2020.

NICOLA, G.A; PANIZ, C.M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, pp.355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167/pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

PLIESSNIG, A. F.; KOVALICZN, R. O uso de metodologias alternativas como forma de superação da abordagem pedagógica tradicional na disciplina de biologia.

Programa de Desenvolvimento Educacional–PDE do Estado do Paraná, p. 1-4, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1-4.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

SANTOS, R. L. F.; ALMEIDA, R. C. Educação Ambiental e Trilhas Ecológicas: o caminhar para um futuro consciente e sustentável. **Revista Científica do**

Unisalesiano. Lins–SP, ano, v. 2, p. 265-276, 2011. Disponível em:

<http://www.salesianolins.br/universitaria/artigos/no4/artigo47.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e

aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147. 2004. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000100010&script=sci_abstract&tlng=pt)

[73132004000100010&script=sci_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000100010&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 06 de julho de 2020.

SILVA, A. J.; MONTEIRO, M. S. L.; BARBOSA, E. L. Nova dinâmica produtiva e

velhas questões territoriais nos cerrados setentrionais do Brasil. **Revista Espacios**, Caracas, v. 36, n. 21, p.14, 2015. Disponível em:

<https://www.revistaespacios.com/a15v36n21/15362115>. Acesso em: 18 mai. 2020.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; GASCON, C. Fragmentação florestal, sinergismos e empobrecimento das florestas neotropicais. **Biodiversity and Conservation**.

2004. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1023%2FB%3ABIOC.0000019398.36045.1b#citeas>. Acesso em: 16 de agosto de 2020.