



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CÂMPUS DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO ACADÊMICO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

IASMINY SAMPAIO MASCARENHAS DOS SANTOS

**TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO-FORMAL
NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Araguaína/TO
2023

IASMINY SAMPAIO MASCARENHAS DOS SANTOS

**TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL
NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Educação e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana

Araguaína/TO
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S237t Santos, Iasmyny Sampaio Mascarenhas dos .
TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL NO
ENSINO DE CIÊNCIAS. / Iasmyny Sampaio Mascarenhas dos Santos. –
Araguaína, TO, 2023.
73 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins
– Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado)
em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.

Orientador: Rodney Haulien Oliveira Viana

1. Ensino de Ciências. 2. Trilhas Interpretativas. 3. Espaço não-formal. 4.
Estratégia de Ensino. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

FOLHA DE APROVAÇÃO


IASMINY SAMPAIO MASCARENHAS DOS SANTOS

TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Data de aprovação: 09 /02/2023

Banca Examinadora


Documento assinado digitalmente
 RODNEY HAULIEN OLIVEIRA VIANA
Data: 18/09/2023 16:31:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana, UFT
Orientador

CAROLINA MACHADO
ROCHA BUSCH
PEREIRA:87946017987

Assinado de forma digital por
CAROLINA MACHADO ROCHA
BUSCH PEREIRA:87946017987
Dados: 2023.09.25 17:17:42 -03'00'

Prof. Dra. Carolina Machado Rocha Busch Pereira, UFT
Membro Externo

Documento assinado digitalmente
 ALESSANDRO TOMAZ BARBOSA
Data: 26/09/2023 15:52:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alessandro Tomaz Barbosa, UFNT
Membro interno

Araguaína - TO

2023

*Dedicado ao Professor Doutor Gecilane
Ferreira (In memoriam) que em vida pode me
inspirar e incentivar a ser uma pessoa e
educadora melhor.*

*Se a educação sozinha não transforma a
sociedade, sem ela tampouco a sociedade
muda.*

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho buscou analisar as possibilidades de implantação de trilhas interpretativas como estratégia aliadas ao ensino de Ciências em espaços não formais. As trilhas sugeridas para construção ocorreram em dois espaços: no Parque Ecológico Urbano Cimba e na Via Lago-Prainha, ambos situados em Araguaína-TO, com o intuito de utilizar os locais não apenas como lugares de lazer e visitação, mas também, como espaço não-formal de educação, podendo proporcionar aos professores e alunos de ciências um recurso educacional e aos visitantes, informações necessárias para a conservação dos ambientes. Para isso, este trabalho foi dividido em dois capítulos, sendo o capítulo 1 uma análise qualitativa através de um Estado do Conhecimento de 21 trabalhos acadêmicos na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do uso de trilhas interpretativas no ensino de Ciências como estratégia pedagógica. A partir das análises, identificou-se o uso de trilhas interpretativas e ecológicas no ensino de educação ambiental/ciências ambientais no intuito de promover a conservação e sensibilização ambiental e ecologia abordando relações ecológicas, ecossistema e meios bióticos e abióticos bem como recursos ambientais, além do uso do aplicativo e-Trilha como recurso pedagógico digital. Já o capítulo 2 tratou-se da possibilidade de implantação de duas trilhas interpretativas em dois espaços diferentes da cidade de Araguaína-TO, sendo um espaço a Prainha da Via Lago e o outro o Parque Ecológico Urbano Cimba, discutindo os conteúdos programáticos que podem ser trabalhados nesses espaços, além de como se dá a construção das trilhas nesses locais apontando as estratégias e recursos utilizados para a delimitação dos pontos interpretativos e do roteiro para aplicação da prática. Concluiu-se que as trilhas vêm ganhando espaço como estratégia de ensino, possibilitando aos seus usuários conhecimento científico em espaços não educacionais convencionais, além de estimular a reflexão do papel social de cada indivíduo na manutenção ambiental e na assimilação de conteúdos curriculares ao cotidiano promovendo uma aprendizagem significativa, mostrando assim, a possibilidade de sua implantação em diferentes espaços não educacionais.

Palavras-chave: Estratégia. Ensino. Educação. Ambiental. Campo.

ABSTRACT

The present work sought to analyze the possibilities of implementing interpretive trails as a strategy combined with the teaching of Science in non-formal spaces. The trails suggested for construction took place in two spaces: in the Parque Ecológico Urbano Cimba and in Via Lago-Prainha, both located in Araguaína-TO, with the intention of using the places not only as places of leisure and visitation, but also as a space non-formal education, being able to provide science teachers and students with an educational resource and visitors with information necessary for the conservation of environments. For this, this work was divided into two chapters, with chapter 1 a qualitative analysis through a State of Knowledge of 21 academic works on the platform of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), the use of interpretive trails in the teaching of Sciences as a pedagogical strategy. Based on the analyses, the use of interpretive and ecological trails was identified in the teaching of environmental education/environmental sciences in order to promote conservation and environmental awareness and ecology, addressing ecological relationships, ecosystem and biotic and abiotic environments, as well as environmental resources, in addition to the use of the e-Trilha application as a digital pedagogical resource. Chapter 2 dealt with the possibility of implementing two interpretive trails in two different spaces in the city of Araguaína-TO, one being Prainha da Via Lago and the other the Parque Ecológico Urbano Cimba, discussing the programmatic contents that can be worked in these spaces, in addition to how the trails are built in these places, pointing out the strategies and resources used for the delimitation of the interpretive points and the script for the application of the practice. It was concluded that the trails have been gaining ground as a teaching strategy, providing their users with scientific knowledge in non-conventional educational spaces, in addition to stimulating reflection on the social role of each individual in environmental maintenance and in the assimilation of curricular contents into everyday life, promoting a significant learning, thus showing the possibility of its implementation in different non-educational spaces.

Key-words: Strategy. Teaching. Education. Environmental. Field.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Vista do Parque Cimba	49
Figura 2- Ponto Interpretativo 01 Entrada do Parque	50
Figura 3- Ponto Interpretativo 02 Placa de Entrada	50
Figura 4- Ponto Interpretativo 03 Pés de Manga	50
Figura 5- Ponto Interpretativo 04 Morrinho do Cimba	51
Figura 6- Ponto Interpretativo 05 Lago Cimba	51
Figura 7- Ponto Interpretativo 06 Matinha Cimba	51
Figura 8- Ponto de descanso 07 Espaço de descanso e contemplação.	52
Figura 9- Ponto Interpretativo 08 Antiga Fábrica de óleo e sabão.	52
Figura 10- Ponto Interpretativo 09 Materiais da antiga fábrica	52
Figura 11- Identificação dos Pontos Interpretativos Cimba	55
Figura 12- Monumento de Entrada	56
Figura 13- Ponto Interpretativo 01 Entrada da Prainha/Via Lago.	56
Figura 14- Ponto Interpretativo 02 Matinha da Entrada	57
Figura 15- Ponto Interpretativo 03 Árvores Torcidas.	57
Figura 16- Ponto Interpretativo 04 Olha esse Bicho aqui.	57
Figura 17- Ponto Interpretativo 05 Que planta é essa?	68
Figura 18- Ponto Interpretativo 06 Caminho Ecológico.	68
Figura 19- Ponto Interpretativo 07 Que rio é esse?	68
Figura 20- Ponto Interpretativo 08 Bora Preservar?	69
Figura 21- Identificação dos Pontos Interpretativos Via Lago.	61

LISTA DE TABELAS

Quadro 01- Trilha Parque Cimba	49
Quadro 02- Prainha Via Lago.	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIMBA	Companhia Industrial e Mercantil da Bacia Amazônica
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2. TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO	18
2.1 ESPAÇO NÃO FORMAL NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	18
2.2 TRILHA INTERPRETATIVA	20
2.3 USO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	22
3. METODOLOGIA	24
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	24
3.2 TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ARAGUAÍNA - (TO).	25
4. RESULTADOS ENCONTRADOS	26
4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE TRILHAS	26
4.1.1 Locais de implantação das trilhas	30
4.1.2 Áreas do ensino contempladas	31
4.1.3 Trilhas em Áreas protegidas	32
4.1.4 Preparação Prévia das aulas, Produção de Material Didático e Exposição de Conhecimento	33
4.1.5 Pontos interpretativos	37
5. A POSSIBILIDADE DO USO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ARAGUAÍNA-TO.	39
5.1 PARQUES ECOLÓGICOS	39
5.1.1 O Uso de QR Code como ferramenta didática	40
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	41
5.2.1 Parque ecológico urbano cimba	41
5.2.2 Via Lago- Prainha	42
5.3 TRILHAS REALIZADAS EM ARAGUAÍNA - TO	43
5.3.1 Etapa 1- Delimitação dos Conteúdos programáticos e elaboração dos roteiros	43

5.3.2 Etapa 2 - Criação das Trilhas	44
5.3.3 Etapa 3 - Construção das trilhas interpretativas e como criar QR Codes	46
6. RESULTADOS E ANÁLISE	47
6.1 TRILHA DO PARQUE ECOLÓGICO URBANO CIMBA	48
6.1.1 Ponto interpretativo 1: Entrada principal do Parque	49
6.1.1 Ponto interpretativo 2: Placa da entrada	49
6.1.2 Ponto interpretativo 3: Pés de Manga (Mangueiras)	50
6.1.3 Ponto interpretativo 4: Morrinho do Cimba	51
6.1.4 Ponto interpretativo 5: Lago do Cimba	52
6.1.5 Ponto interpretativo 6: Matinha do Cimba	53
6.1.6 Ponto de descanso 7: Espaço de descanso e contemplação	53
6.1.7 Ponto interpretativo 8: Materiais da antiga fábrica	54
6.1.8 Ponto interpretativo 9: Ruínas da antiga Fábrica de óleo	55
6.2 TRILHA DA VIA LAGO-PRAINHA	58
6.2.1 Ponto interpretativo 1: Entrada da Prainha/Via Lago	59
6.2.2 Ponto interpretativo 2: Matinha da entrada	60
6.2.3 Ponto interpretativo 3: Árvores torcidas	60
6.2.4 Ponto interpretativo 4: Olha esse bicho aqui!	61
6.2.5 Ponto interpretativo 5: Que planta é essa?	62
6.2.6 Ponto interpretativo 6: Caminho Ecológico	62
6.2.6 Ponto de descanso 7: Que rio é esse?	63
6.2.7 Ponto interpretativo 8: Bora Preservar?	64
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	70

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta reflexões sobre a possibilidade de implantação e uso de trilhas interpretativas como estratégias aliadas ao ensino de Ciências em dois pontos diferentes da cidade de Araguaína - TO.

A ideia surgiu através da observação do espaço em atividade de lazer e pela conversa com colegas de outras formações sobre a importância do parque Cimba e da possibilidade de utilizá-lo como estratégia educativa, tentando abordar a interdisciplinaridade que o local possibilita.

Durante minha graduação, pude fazer um intercâmbio para a cidade de Cairns na Austrália pelo programa Ciências sem Fronteiras entre os anos de 2013 e 2015, onde, além de ter a possibilidade de aprender um novo idioma, pude ampliar meus conhecimentos sobre educação em ciências, já que cursei um período na Universidade James Cook. Durante esse tempo, pude acompanhar diversas aulas na área de Ecologia, com a imersão em parques e praias da região e a possibilidade de assimilar conceitos acadêmicos com a realidade. Além disso, antes do intercâmbio, sempre discutia com o professor Dr. Gecilane Ferreira como as estratégias de ensino e trilhas interpretativas e ecológicas sempre me fascinaram. Levando em consideração todo esse percurso acadêmico e pessoal, além da necessidade de se reinventar enquanto educadora, surgiu a ideia de implantar uma trilha interpretativa no Parque Ecológico Urbano CIMBA, ou como é conhecido, no Parque Cimba.

O intuito inicial do projeto era de implantar e validar uma trilha interpretativa no Parque Ecológico Urbano Cimba, por se tratar de um espaço de lazer e visitação da população, mas que não tinha divulgação científica ou era utilizado como espaço de aprendizagem. A validação seria feita com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, da Escola Estadual Professor Alfredo Nasser, por ser uma escola localizada a poucos metros do parque. Entretanto, devido a pandemia da Covid-19 e as aulas escolares terem passado de presenciais para o ensino remoto devido à possibilidade de transmissão do vírus, este trabalho precisou ser adaptado. Como não havia a possibilidade de construção e validação da trilha frente a necessidade do isolamento social, além do o espaço citado ter ficado fechado por um período para evitar a aglomeração da população, optou-se propor a construção não só de uma trilha no Parque Cimba como também em outro espaço de lazer da cidade, conhecido como Prainha da Via Lago. Ambos são espaços agradáveis com grande fluxo de visitantes por serem espaços de lazer, possuindo pontos e recursos que podem ser utilizados em trilhas. No entanto, por observar que os locais não

pareciam conservados pelos visitantes e que os mesmos não conheciam muitas informações científicas e históricas sobre os lugares, surgiu a ideia de propor a implantação de trilhas, podendo, futuramente, serem utilizadas por professores da cidade e região como estratégia de ensino de ciências.

O uso de espaços não-formais em atividades no ensino de Ciências vem ganhando destaque nos últimos anos. Essas práticas vêm favorecendo e promovendo uma diversificação na prática de ensino e aumento nas possibilidades de aprendizagem dos discentes. Esses espaços podem viabilizar aos discentes vivências contextualizadas com aprendizado integral, fornecendo recursos didáticos e estratégias educativas para o aprendizado, que a escola muitas vezes não possui. Dentre as estratégias educativas possíveis, tem-se a utilização de trilhas interpretativas, as quais podem oportunizar aos estudantes contato com ambientes diversificados proporcionando experiência de interação com o meio ambiente e sua biodiversidade através da promoção do contato e observação do meio.

Quando essas trilhas são adaptadas de acordo com as necessidades e conhecimentos dos alunos, pode-se tornar um instrumento de ensino, com o qual os alunos, através da observação e interação com a natureza, podem aprender sobre determinados ambientes, dividindo experiências, estimulando os alunos a apreciar e ajudar na preservação da natureza além de trazer consigo várias possibilidades que podem ser utilizadas para o entendimento dos conteúdos curriculares, usando a flora, a fauna e o solo, do local escolhido para a prática. As riquezas que esses espaços possuem e ampliam a visão dos alunos em relação ao meio em que vivem, tornando-os ativos no processo de aprendizagem.

Além disso, surgiu a ideia de aliar tecnologia ao ensino com o uso de *Qr codes*, onde, essa ferramenta pode facilitar o acesso a informações científicas e históricas dos espaços, tornando a aula mais lúdicas e prazerosas.

Diante da possibilidade do uso de trilhas como estratégia de ensino de ciências, tive a oportunidade de participar do evento “Rock e Ciências é na Mesa do Bar”, organizado pelo programa Alvorecer Campus Araguaína projeto Integrado “Prática de Campo em Biologia: O Estudo da integridade ambiental utilizando protocolos de avaliação rápida em Trilhas Ecológicas” onde pude não só palestrar sobre o uso de trilhas no ensino, mostrando o projeto de pesquisa das trilhas a serem implantadas na cidade, como também trocar experiências sobre outros projetos e firmar parcerias futuras sobre a criação de novas trilhas no campus universitário da UFNT- Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Espera-se que futuramente, quando as aulas presenciais voltarem e o risco de contaminação do Covid-19 não for mais um problema para a população, as trilhas aqui

propostas possam ser devidamente implantadas e validadas, por alunos, professores e visitantes dos espaços citados, promovendo o ensino e a divulgação científica, além da sensibilização ambiental de forma prazerosa e pontual.

1.1 Problema de pesquisa

Este trabalho se justifica pela necessidade de desenvolver metodologias aplicadas à educação tanto em espaços formais como em espaços não-formais, oferecendo discentes oportunidades de vivenciar o ensino da ciência de forma a torná-los cidadãos conscientes, construir valores e incentivar a tomada de decisões bem como promover mudanças sociais e culturais, ressignificando seus saberes e construindo conhecimento através da junção entre teoria e prática. De acordo com Queiroz (2017), a utilização do espaço não-formal induz o estudante a pensar sistematicamente e ter contato com os organismos vivos de forma a vivenciar e perceber a suas inter-relações no ambiente.

Sendo assim, o trabalho busca responder os seguintes questionamentos: Quais as possibilidades de implantação de trilhas interpretativas para favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao ensino de ciências do 7º ano do Ensino Fundamental II, utilizando recursos tecnológicos com QR Codes na divulgação científica das informações nos pontos interpretativos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa apresenta dois objetivos gerais:

Analisar as formas como os trabalhos acadêmicos, publicados na plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), abordam as trilhas e construir possibilidades de implantação de trilhas interpretativas como estratégias aliadas ao ensino de Ciências em dois pontos diferentes da cidade de Araguaína(TO).

Investigar o potencial de aprendizagem que espaços não-formais têm como complemento de uma educação formal na educação básica através de recursos como trilhas interpretativas, propondo a utilização de *QR Codes* como tecnologia no acesso a informações científicas e educacionais, no auxílio do ensino de ciências.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Investigar, mediante uma revisão bibliográfica, a relevância do uso de trilhas interpretativas como ferramentas didáticas no ensino de ciências em espaços não formais de ensino discutindo sobre a aplicabilidade e resultados alcançados nas publicações analisadas;
2. Construir relações entre os objetos de aprendizagem e o livro didático de ciências do 7º Ano do Ensino Fundamental II e a construção da trilha interpretativa;
3. Analisar o tipo de trilha que melhor represente os conteúdos pré-selecionados, propondo a construção das trilhas interpretativas mostrando a forma de produção, roteiros e delimitação dos pontos interpretativos;
4. Compreender a potência das informações científicas e educacionais nos QR Codes como possibilidade de uso ao longo das trilhas despertando assim a curiosidade dos estudantes durante as aulas e dos visitantes na hora de lazer na validação futura da mesma.
5. Analisar as contribuições da implantação de trilhas interpretativas como estratégia para o ensino e aprendizagem de Ciências em espaços não formais, propondo a utilização de *QR Codes* como tecnologia no acesso a informações científicas e educacionais.

1.3 Estrutura da Dissertação

Além da introdução, o trabalho está organizado em mais 2 capítulos correlacionados. O Capítulo 1, apresenta, por meio de sua contextualização, o tema proposto deste trabalho através de um levantamento de produções relevantes sobre o uso de Trilhas interpretativas. Foram analisados 21 trabalhos acadêmicos entre os anos de 2005 e 2020 localizados na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Nele pode-se observar a relevância do tema e como é utilizado como estratégia de ensino e sensibilização ambiental.

O Capítulo 2 trata-se da análise da possibilidade de implantação de trilhas interpretativas em dois espaços da cidade de Araguaína-TO, sendo eles o Parque Ecológico Urbano Cimba e a Prainha da Via Lago. Neste capítulo são discutidos como pode se dar a construção dessas trilhas, delimitando conteúdos programáticos de ciências do 7º ano do Ensino Fundamental II, a construção da trilha, delimitação dos pontos interpretativos e informações a serem divulgadas

nos *QR Codes* dos pontos e criação dos roteiros para uso futuro por professores aliados ao ensino de ciências como estratégia didática.

2. TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTADO DO CONHECIMENTO.

2.1 Espaço não formal na educação em ciências

Nos anos finais da década de 1960, onde as conjecturas sociais e políticas estavam propícias à criação de novos espaços educacionais, surge o termo educação não formal. (BELLE, 1982). Smith (1996) define a educação não formal como atividades organizadas fora do sistema formal educacional, podendo ser operada de forma separada ou como parte de uma atividade mais ampla, com participantes previamente definidos, como aprendizes, com objetivos de aprendizagem. Para Lopes (2017, p.7212),

A educação não formal é aquela que acontece fora das instituições educativas formais, apresentando em suas ações a intencionalidade e a sistematização, buscando problematizar e formar sujeito crítico que promovam transformações na sociedade.

Dentro dessa educação não formal, surgem os espaços não-formais, que são definidos como todos os locais que possam ter práticas educativas.

[...] apesar de sempre ter sido dada alguma atenção à educação fora da escola e haver reconhecimento da importância dos recursos de ensino e aprendizagem da comunidade, o novo termo 'não formal' ajudou a legitimar esta atenção. (BELLE, 1982, p. 160).

Esses espaços têm despertado o interesse, curiosidade e instigado os alunos quanto a investigação, estimulando assim o aprendizado e suprimindo certas carências advindas da escola. Para De Carvalho Chaves (2016, p. 3):

Partindo desse entendimento, acredita-se que as aulas realizadas fora da instituição de ensino formal, podem favorecer uma maior interação entre os estudantes, assim como também, ajustar o aprendizado em consonância das informações e à contextualização dos conteúdos curriculares, dessa forma poderá conduzir ao desenvolvimento e possibilidades de promover uma prática pedagógica em diferentes espaços educativos.

Para Do Carmo (2020), as instituições não formais de ensino surgem na tentativa de minimizar as desigualdades sociais, desenvolvendo trabalho de formação psicológica de crianças, jovens e adolescentes. Trata-se de uma escola que retrata a realidade da vida onde o

sujeito aprende muito sobre ela, descobrindo o respeito, a disciplina, paciência e suas limitações.

Jacobucci (2008) descreve duas categorias na tentativa de definir os espaços não-formais de educação: institucionalizados - que são espaços regulamentados, com presença de equipe técnica (museus, centros de ciências, jardins botânicos, aquários, zoológicos e etc.) e os não-institucionalizados - ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional mas onde é possível a prática educativa (teatro, parque, casa, rua, praça e etc.).

Esses espaços nem sempre são destinados primordialmente para a prática educativa, variando assim suas funções sociais e características. No entanto, surgem como aliados no desenvolvimento de estudos e estratégia de ensino na busca da construção do conhecimento científico. Como afirma De Souza Silva (2017, p. 172):

O Ensino de Ciências deve acontecer em diversos contextos educacionais e espaciais, sendo que cada visão deve apresentar definições e caracterizações relevantes. Por isso a importância do processo de ensino e aprendizagem em espaços não convencionais ao de uma escola. Tal condição faz possibilitar aos mesmos uma ressignificação de saberes nestes ambientes, beneficiando também no tocante à aprendizagem significativa, visto que esta nasce da problematização da vida cotidiana. Ressalte-se que, muitas vezes, o tema é gerado a partir de uma necessidade na qual o sujeito está inserido, fazendo com que a metodologia nesses espaços vise atendimento de acordo com acontecimentos que estes estejam inseridos.

O espaço não formal em ciências é o local ou ambiente (físico ou virtual) que tenha potencialidade estrutural, com materiais e propostas didáticas (explícitas ou implícitas), para o ensino intencional mediado ou em colaboração, podendo ser mediado por um formador que não seja vinculado a instituição a qual se realiza a visita, sendo possível desenvolver o processo de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2018).

Os espaços não-formais podem dar ao estudante a possibilidade de experimentar, compreender e relacionar o conteúdo da sala de aula, que muitas vezes pode ter dificuldades em entender, com o que está a sua volta, rompendo assim com a metodologia tradicional, trazendo benefícios ao ensino. De Souza Silva (2017, p. 171) afirma que:

Os espaços não formais de educação para o ensino de ciências têm papel fundamental na divulgação do conhecimento científico e tecnológico, uma vez que estes são dotados de características que permeiam a compreensão da ciência de forma abstrata e permite também a criação de discussões nas diversas áreas do conhecimento.

Para Vasconcelos e Souto (2003), ao ensinar ciências deve-se não privilegiar a memorização, mas sim, promover situações que estimulem a cognição do aluno através do entendimento gradual de fatos e conceitos tidos como fundamentais. Assim, espaços não-formais que possam permitir aos estudantes a vivência de conteúdos de ciências que podem vir a favorecer a obter essa bagagem cognitiva.

Assim, ao se compreender os espaços não formais numa visão contextualizadora, acena-se para uma aprendizagem significativa, sendo que possibilita aos alunos compreenderem como os conceitos trabalhados em sala de aula encontram-se em seu cotidiano, não simplesmente de maneira complementar, mas promovendo a compreensão de problemas vivenciados em seus contextos, criando possibilidades de o aluno intervir no mundo em que vive (BACK, 2017, p. 6).

Esses espaços não formais possuem grande potencial de investigação e descoberta de seus visitantes, entretanto, muitas vezes pela falta de recurso não são totalmente explorados. A falta de formação adequada para que professores de Ciências e Biologia possam atuar em espaços não-formais, a ausência de guias (nos espaços não institucionalizados), podem causar receio em sua utilização. Chassot (2010) aponta que o conhecimento chega às escolas hoje de várias maneiras e qualidades possíveis, evidenciando a necessidade de outras posturas por parte dos professores.

A escolha correta do local para implantação pelo professor, junto a assimilação dos conteúdos durante a visitação da aula prática, são passos importantes para uma estratégia educacional promissora no ensino e aprendizagem, trazendo consigo a possibilidade da construção científica e a produção de conhecimento fora do ambiente escolar. Demonstrando assim que o ensino de ciências não ocorre apenas na escola, mas também em espaços não formais de educação, proporcionando diferentes possibilidades de aprendizagens, ajudando a aumentar a compreensão conceitual dos alunos.

Pensando nisso, uma das possibilidades de estratégia de ensino em espaços não formais é o uso de trilhas, que possibilita o ensino de Ciências através do contato e interpretação e interação de estudantes e visitantes com o ambiente.

2.2 Trilha interpretativa

De acordo com Andrade (2003), as trilhas são classificadas quanto a sua função: podem ser utilizadas por guardas em serviço administrativo ou pelo público visitante em atividades educativas e/ou recreativas, de distância curta (trilha interpretativa - *Nature Trails*) - têm o caráter educativo/recreativo para interpretação ambiental ou longa (trilhas selvagens - *Wilderness Trails*) – valoriza a experiência do visitante ao se deslocar por grandes espaços selvagens. Quanto à forma pode ser diferenciadas em Trilha circular: o visitante volta ao ponto de partida, podendo definir-se um sentido único sem passar por outros visitantes no sentido oposto; Trilha em Oito: eficientes em áreas limitadas, aumentando a possibilidade de uso do espaço; Trilha Linear: formato simples e comum, com o objetivo de conectar o caminho principal com algum destino desejado, podendo haver o encontro de visitante no sentido oposto;

Trilha em Atalho: início e fim em pontos diferentes, mostrando áreas alternativas à trilha ou caminho principal. Já em relação ao grau de dificuldade são classificadas em Trilhas Guiadas, com a elaboração de uma classificação quanto ao seu nível técnico e intensidade, exigindo a presença de um guia, e as Trilhas auto-guiadas onde não há a necessidade de um guia, mas deve-se deixar disposto ao visitante materiais com informações sobre o trajeto. A sinalização deve ser feita de forma sistemática, compreensível e a prova de vandalismo, podendo ser através de: marcação de tinta, placas, montes de pedras (Totem) ou fitas.

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. Menguine (2005) aponta que as trilhas interpretativas podem compartilhar experiências, levando os visitantes a aprender, entender, se sensibilizar e cooperar quanto a conservação de um recurso natural.

Uma trilha é considerada interpretativa quando seus recursos são traduzidos para o visitante através de guias especializados (intérpretes), de folhetos interpretativos, e de painéis ou ainda, através de gravações. Independente do método utilizado, sempre tem o propósito de desenvolver nos usuários um novo campo de percepções. Uma trilha interpretativa é um meio e não um fim. E por isso, deve ser planejada de acordo com os objetivos do programa interpretativo e as características e valores intrínsecos que o local oferece, de forma a estimular as pessoas a observar objetivamente, pensar criticamente e decidir conscientemente. (FEINSINGER *et al.*, 1997 *apud* VASCONCELLOS, 1998, p. 27).

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 seres humanos e a 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.

Para decidir o melhor local para implantação da trilha deve-se levar em consideração espaços que propiciem sua seleção para pontos potenciais de interpretação. Para isso deve-se levar em consideração características ambientais bióticas (diversidade vegetal e animal) e abióticas (tipos de solo, presença de luz, água) que servirão como critério para estabelecer os temas que serão abordados.

Dessa forma, indica-se utilizar o método IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos Interpretativos) de Magro e Freixêdas (1998) para avaliar e selecionar os pontos potenciais da trilha que poderão favorecer a interpretação do ambiente. Esse método possui etapas para que

seja obtido os pontos interpretativos que consistem em: 1- Fazer um levantamento dos pontos potenciais para interpretação; 2- Fazer um levantamento e seleção de indicadores. Esse processo definirá que locais possuem elementos mais atrativos para a construção da trilha. Como exemplo de atrativos, Magro e Freixêdas (1998), citam, além da diversidade e do conforto, fatores naturais como corpos d'água, tipos de vegetação e tipos de relevo, áreas históricas ou arqueológicas; 3- Elaborar um ficha de campo onde os pontos potenciais podem ser avaliados pelos seus respectivos peso pelos avaliadores quanto a sua incidência, possibilidade de uso, disponibilidade, onde, os pontos interpretativos que apresentarem maior pontuação ou atratividade, serão selecionados para compor a trilha.

Cabe, desta forma, ao planejador de trilhas interpretativas despertar a curiosidade do visitante sobre os recursos naturais e culturais existentes nas áreas silvestres, devendo ter uma preocupação constante em aumentar a qualidade da experiência da visitação. A beleza estética, entre outros atributos do sítio, funciona como um incentivo para que o turista pare, leia as informações disponíveis e conseqüentemente tenha maior entendimento e apreciação da área que está visitando. Neste caso, um painel, ou até mesmo um ponto de descanso, deve estar estrategicamente localizado de forma a agregar elementos que aumentem a atratividade do local (MAGRO e FREIXÊDAS, 1998, p.5).

Ao se construir uma trilha, deve-se levar em consideração o público alvo, garantindo que a mesma seja adequada, favorecendo aos participantes, a proteção ambiental e valorizando os atrativos locais no trabalho desenvolvido durante seu percurso.

2.3 Uso de Trilhas Interpretativas no Ensino de Ciências

Desde a segunda metade do século XX, com a quebra de paradigmas no campo da educação, as formas de pensar e ensinar ciências vêm passando por transformações. O ensino deixa de ser um processo mecanicista, passando a levar em consideração nos sujeitos seus conhecimentos prévios, a cultura e local onde estão inseridos, na criticidade dos conteúdos e autonomia que ajudam na mudança da realidade dos mesmos. Sendo assim, o ensino de ciências não deve apenas se ater a memorização de conceitos e metodologias científicas. Existe a necessidade de compreensão de questões e fenômenos que compõem o mundo ao redor dos alunos.

[...] é possível estudar um meio ambiente como um lugar determinado ou percebido, em que os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação, as quais possibilitam a criação cultural, histórica e o caráter, também social, de modificação do meio natural que se destrói e se reconstrói. (SELEM, 2014, p. 18).

Para Chapani e Cavassan (1997), o estudo do próprio meio ambiente pode trazer maiores possibilidades de abordar diferentes assuntos do ensino de ciências. As trilhas podem trazer assim um reforço ao aprendizado teórico estudado em sala, contextualizando através do ambiente ao seu redor e da assimilação com o conhecimento prévio, envolvendo os participantes na atividade acadêmica.

As preocupações com a intensa degradação ambiental, com a escassez de recursos naturais e com a melhoria da qualidade de vida têm levado a uma reformulação dos objetivos do ensino de Ciências: não se procura mais a formação de cientistas, mas de cidadãos capazes de interferir em sua realidade. (CHAPANI e CAVASSAN, 1997, p.20).

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. Para Guimarães e Menezes (2006, p.10):

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.

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 conteúdos 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.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica realizando um Estado do Conhecimento a fim de analisar produções científicas sobre o tema escolhido. Diante do encontrado, espera-se analisar os tipos de trilhas utilizadas, as áreas de ensino de ciências e a possibilidade de implantação de trilhas na cidade.

3.1 Pesquisa bibliográfica

Nesse tipo de pesquisa, no levantamento bibliográfico, o pesquisador pode ter acesso ao conhecimento já produzido sobre determinado assunto, onde podem surgir respostas a problemas de estudo estabelecidos pela investigação prévia através das variadas informações disponíveis sobre o tema. Pizzani et al. (2012), define a pesquisa bibliográfica como uma revisão de literatura realizada, em, além de outras fontes, livros, artigos de jornais, websites e periódicos, que podem nortear o trabalho científico. As autoras Lakatos e Marconi (2003, p. 183) complementam que a pesquisa bibliográfica tem como intuito “[...] 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 por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas”. Não tendo como intenção final a repetição do tema, mas sim a possibilidade de uma análise sobre uma outra ótica ou abordagem levando em consideração o enfoque determinado, possibilitando novas aprendizagens e descobertas em conhecimentos pré-existentes.

Deve-se levar em consideração que os dados por si só nada dizem, é preciso que o cientista os interprete, isto é, seja capaz de expor seu verdadeiro significado e compreender as relações mais amplas que podem conter (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 49).

Morosinia e Fernandes (2014, p. 155) descrevem o Estado do Conhecimento como: “a identificação, registro, categorização que levem 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) mostra que o Estado do Conhecimento precisa “[...] mapear e discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares [...]”.

O uso de tecnologias surge como aliada da pesquisa bibliográfica, pois, de acordo com Brito et al. (2021), nas últimas décadas, principalmente a partir de 1997, os bancos de dados se tornaram mais dinâmicos e abrangentes, tornando a pesquisa mais ampla para os pesquisadores.

É inegável que com o auxílio dessa nova ferramenta, a pesquisa bibliográfica incorporou em sua utilização possibilidades que antes se limitavam, em grande parte, aos materiais impressos, e em muitos casos, de difícil acesso. (BRITO et al. p. 13 , 2021)

Pensando nisso, este estudo utilizou como fonte de pesquisa trabalhos acadêmicos publicados na plataforma: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no período de 2006 a 2020 utilizando os termos indutores: “trilha interpretativa” “ensino”, “ciências”, as quais foram utilizadas de forma conjunta e na referida ordem. A pesquisa foi realizada na plataforma BDTD (<https://bdttd.ibict.br/vufind/>). Ao acessar o site da plataforma utilizou-se os termos preestabelecidos no espaço disponibilizado a pesquisa.

Para isso, algumas questões conduziram o desenvolvimento dessa pesquisa: Quais os tipos de trilhas são utilizados nos trabalhos? Quais são os espaços utilizados na construção das trilhas? Quais áreas do ensino de ciências são abordadas?

3.2 Trilhas interpretativas em Araguaína - (TO).

Os espaços escolhidos partiram da observação da autora do trabalho e de colegas de profissão. Em conversas informais sobre estratégias de ensino de ciências, foi citados possíveis espaços para aulas não formais, a fim de tornar o ensino mais prazeroso para os estudantes. Como se trata de dois espaços bastante visitados e de fácil acesso da cidade, surgiu a ideia de implantação de trilhas nos locais.

A ideia inicial era da implantação e validação de uma trilha interpretativa no Parque Ecológico Urbano Cimba, por ser um espaço de lazer com a presença de área verde, ruínas de uma fábrica, nascente de rio, e ser localizada no centro da cidade, e perto da Escola Estadual Professor Alfredo Nasser. A ideia de validação seria com os alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental II dessa escola. Entretanto, devido a pandemia da Covid-19, houve a suspensão presencial das aulas e a necessidade de uma adaptação dessa pesquisa.

Para isso, foi necessária a escolha de outro local da cidade para que se pudesse também propor a implantação de uma trilha interpretativa. Devido ao grande número de visitantes,

facilidade de chegar e pela necessidade de preservação, já que parte dos usuários não sabem da importância de preservar o local, o outro espaço escolhido foi a Prainha da Via Lago. Trata-se de uma porção com mata natural perto do rio que pode despertar o interesse dos visitantes e até mesmo alunos em entender mais sobre a composição do espaço e assimilar a necessidade de preservar.

Para delimitar os possíveis pontos interpretativos necessários a criação das trilhas interpretativas, esse trabalho foi dividido em 3 etapas as quais permeiam desde a escolha dos conteúdos programáticos a serem abordados até a escolha dos pontos interpretativos de cada um dos espaços. No projeto inicial, previa-se a etapa de validação das Trilhas, entretanto, devido ao contexto pandêmico que se vive até a apresentação desse trabalho, preferiu-se deixar essa etapa para quando for seguro aos visitantes, estudantes e professores a prática na trilha.

4. RESULTADOS ENCONTRADOS

4.1 Pesquisa bibliográfica sobre trilhas

Como resultado, após o uso dos termos indutores, foram encontrados 47 trabalhos, entretanto, após a leitura das palavras-chave, resumo e metodologia, alguns foram descartados para a elaboração desse mapeamento por não se encaixarem nos termos pretendidos (10 trabalhos), por serem de outras áreas (6 trabalhos), por não estarem disponíveis (6 trabalhos), ou até mesmo serem arquivos duplicados (4 trabalhos), restando assim 21 trabalhos para a análise e discussão. Após selecionados realizou-se um estudo com o propósito de identificar, compreender e discutir o tipo de trilha, local, área do ensino de Ciências, público-alvo e os resultados apresentados.

O quadro 1 a seguir traz como resultado os trabalhos encontrados na plataforma a partir dos termos indutores pré-estabelecidos pesquisados.

Quadro 1. Trabalhos acadêmicos publicados na plataforma: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no período de 2006 a 2020 utilizando os termos indutores: “trilha interpretativa” “ensino”, “ciências”.

Título do trabalho	Autores	Tipo de Trilha	Local	Público Alvo	Área do ensino de Ciências	Instituição/ Programa	Nível
Guia Didático Colaborativo De Trilha Interpretativas: Uma Contribuição Para O Ensino Das Ciências Ambientais	Jamison Barbosa De Oliveira OLIVEIRA (2018)	Trilha Ecológica (pré-existente) / Trilha interpretativa colaborativa	Unidade Educativa Demonstrativa (UED) do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia - Campus Tabatinga (IFAM/CTB).	Estudantes	Ciências ambientais/ Etnoecologia/ Etnobiologia	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (PROFCIAMB- Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais)	Mestrado-Dissertação
“E-Trilha”: Sistema Computacional Colaborativo Na Virtualização De Trilhas Interpretativas	Raimundo Ernane De Souza Pires Junior PIRES JUNIOR (2018)	Trilha Educativa Demonstrativa (TED) / E-Trilha (Aplicativo)	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM Campus Tabatinga	Estudantes	Ciências ambientais	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (PROFCIAMB- Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais)	Mestrado-Dissertação
Trilha Interpretativa Da Embrapa (“Trilha Da Matinha”), Dourados/Ms: Contexto Para Educação Ambiental	Lígia Martins Alves ALVES (2013)	Trilha Interpretativa	Embrapa de Dourados/MS	Estudantes do 6º Ano Fundamental II	Educação ambiental	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (PPEC- Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências)	Mestrado-Dissertação
As Trilhas Interpretativas Como Atividades De Educação Ambiental: O Que Pensam Os Professores De Ciências?	Diego Armando Lopes Colman COLMAN (2017)	Trilha interpretativa	Jardim Botânico de Londrina-PR	Professores	Educação ambiental	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (PECEM- Programa de pós graduação em ensino de ciências e educação matemática)	Mestrado-Dissertação
Processo De Criação De Uma Trilha Interpretativa A Partir Da Percepção Ambiental De Alunos Do Ensino Fundamental	Dahiane Inocência Silveira SILVEIRA (2013)	Trilha interpretativa	Refúgio de Vida Silvestre de Jacarezinho- PR	Estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental I	Educação ambiental	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (PECEM- Programa de pós graduação em ensino de ciências e educação matemática)	Mestrado-Dissertação
Contribuições De Uma Unidade De Ensino Potencialmente Significativa – Ueps Para O Ensino De	Emilie Saraiva Alves Da Costa	Trilha Interpretativa	Área verde da Escola Estadual Dr. Manoel Villaça (Natal – RN)	Estudantes do 7º ano do ensino fundamental II	Ecologia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGECNM- Programa de Pós	Mestrado-Dissertação

Ecologia Em Escola Pública Da Educação Básica	COSTA (2013)					graduação Em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática)	
Trilha Interpretativa Em Unidade De Conservação: Espaço Pedagógico Para O Ensino De Gestão Ambiental E Ecologia Amazônia	Laís Cássia Monteiro De Souza Barreto BARRETO (2018)	Trilha interpretativa	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Dr. Daisaku Ikeda /Soka (Manaus-AM)	Estudantes do 7º e 8º período do curso de Licenciatura em Biologia	Ecologia/Educação ambiental	Instituto Federal do Amazonas PPGI- Pós-Graduação e Inovação Tecnológica	Mestrado-Dissertação
A Abordagem Participativa Na Construção De Uma Trilha Interpretativa Como Uma Estratégia De Educação Ambiental Em São José Do Rio Pardo – Sp.	Ariane Di Tullio DI TULLIO (2005)	Trilha interpretativa	Fazenda Tubacão - São José do Rio Pardo – SP	Estudantes alunos da 6ª série (atual 7º ano do ensino fundamental II/ População geral	Educação ambiental	Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (PPG-SEA- Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental)	Mestrado-Dissertação
Biodiversidade Do Cerrado: Percepção E Estratégias Para O Ensino De Ciências	Patrícia Spinassé Borges BORGES (2016)	Trilha interpretativa	Trilha do Tatu - Universidade Estadual de Goiás -Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas- Anápolis-GO	Estudantes do 7º ano do Ensino Fundamenta I II	Educação ambiental/ Ecologia	Universidade Estadual de Goiás (PPEC- Programa de Pós-Graduação Stricto sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)	Mestrado-Dissertação
Percepção De Alunos Do Ensino Médio Quanto Ao Uso Das Metodologias Ativas No Ensino De Ciências	Jackson Rubem Rosendo Silva SILVA (2019)	Trilha interpretativa	Fazenda JMM Agrícola- Petrolina-PE	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio	Educação Ambiental/ Ecologia	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEC- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.)	Doutorado-Tese
Integração Escola-Espaços Não Formais De Educação: Utilização De Uma Abordagem Investigativa Para O Ensino De Ecologia	Fabricia Correia De Carvalho CARVALHO (2014)	Trilha interpretativa	Parque das Dunas de Natal-RN	Estudantes do 6º ano do ensino fundamental II	Ecologia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGECNM- Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)	Mestrado-Dissertação
Reconstrução Do Conhecimento Dos Alunos Sobre Ecossistemas Por Meio De Unidade De Aprendizagem	Liane Solange Petry PETRY (2010)	Trilha ecológica interpretativa	Instituto Rã-Bugio em Guarimirim-SC	Estudantes da 5ª série (Atual 6º ano do Ensino Fundamenta I II)	Ecologia	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática)	Mestrado-Dissertação

Aula De Campo No Litoral Catarinense: Ferramenta Para Ensino Investigativo	Tathiana Cristine Paredes PAREDES (2020)	Trilha Ecológica	Trilha “Caminhos do Pescador” - Morraria da Praia Vermelha- Município de Penha- SC	Estudantes do 2º E 3º ano do Ensino Médio	Educação ambiental	Universidade Federal do Paraná (PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional)	Mestrado-Dissertação
A Praça Ceu Como Território Educativo: Um Estudo De Caso Em Sapucaia Do Sul, Rs	Loreni Aparecida Dos Santos DOS SANTOS (2020)	Trilha interpretativa	Praça CEU de Sapucaia do Sul – Porto Alegre-RS	Estudantes do 5º ano do Ensino Fundamenta I I e 6º ano do Ensino Fundamenta I II	Educação ambiental	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEC- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde)	Mestrado-Dissertação
Educação, Natureza E Sustentabilidade: A Percepção Da Paisagem No Campus Da Pucrs	Chalissa Beatriz Wachholz WACHHOLZ (2013)	Trilha interpretativa	Campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul- Porto Alegre-RS	Estudantes de graduação e pós-graduação da área de educação	Educação ambiental	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEdu- Programa de Pós Graduação em Educação)	Mestrado-Dissertação
Medidas Para O Desenvolvimento De Um Turismo Sustentável No Distrito De Lavras Novas , Ouro Preto – Mg	Leticia Maria Rodrigues Gomes GOMES (2008)	Trilha Interpretativa/ ecológica	Sistema de trilhas em Lavras Novas- Distrito de Ouro Preto-MG	Visitantes e turistas	Educação Ambiental	Universidade Federal de Viçosa (PPGCF - Pós-graduação em Ciência Florestal)	Doutorado-Tese
Subsídios Para O Programa De Monitoramento E Gestão Do Uso Público Do Parque Natural Morro Do Osso, Porto Alegre, Rs.	Cristina Alves Nascimento NASCIMENTO (2018)	Trilha interpretativa	Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso- Porto Alegre – RS	Estudantes de instituições de ensino fundamental e da rede pública / visitantes	Educação ambiental	Universidade Federal de São Carlos (PPGSGA- Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental)	Mestrado-Dissertação
A Percepção E Interpretação Ambiental Do Rio Das Antas De Taubaté	Lucia Helena Ramos Martins MARTINS (2009)	Trilha interpretativa	Viveiro Florestal órgão pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo – Taubaté – SP	Estudantes da 8ª série (atual 9º ano do Ensino Fundamenta I II)	Educação ambiental	Universidade de Taubaté (PPGCA- Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais)	Mestrado-Dissertação
Desenvolvimento De Programa Educacional Na Reserva Refúgio Do Sauá, Campos Do Jordão	Fabiola Granato Chung CHUNG (2006)	Trilha interpretativa	Reserva Refúgio do Sauá- Campos do Jordão- SP	Estudantes da 5ª a 8ª séries do ensino fundamental (atual do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamenta I II)	Educação ambiental	Universidade de Taubaté (PPGCA- Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais)	Mestrado-Dissertação

Conservação Ex Situ De Espécies Ameaçadas Da Flora Brasileira: A Contribuição Do Jardim Botânico Plantarum	José André Verneck Monteiro MONTEIRO (2015)	Trilha interpretativa	Jardim Botânico Plantarum- Nova Odessa-SP	Estudantes/ visitantes	Educação ambiental	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGPDS- Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável)	Mestrado-Dissertação
Práticas Pedagógicas De Educação Ambiental Em Áreas Protegidas: Um Estudo A Partir De Dissertações E Teses (1981-2009)	Carolina Mandarini Dias DIAS (2015)	Trilha interpretativa	Áreas protegidas	Estudantes/ Moradores das áreas	Educação ambiental	Universidade Estadual de Campinas (PECIM- Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Unicamp)	Doutorado-Tese

A discussão abaixo 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 Prévia das aulas, Produção de Material Didático e Exposição de Conhecimento 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.

Os trabalhos são distinguidos de acordo com seus autores e ano de publicação para facilitar a identificação de cada um no quadro supracitado e no decorrer da discussão. Outro aspecto que se deve destacar são os tipos de trabalhos encontrados, sendo 19 trabalhos de dissertações de mestrado e 2 trabalhos de 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, mostrando um maior uso de trilhas como estratégia de ensino na região sudeste e sul.

4.1.1 Locais de implantação das trilhas

O que se pode observar com a análise desses trabalhos é que os locais os quais as trilhas foram implantadas ou utilizadas variam quanto a espaços públicos (parques, praças, reservas, escolas, institutos) e privados (fazendas e Universidades). Parte desses locais consistem em espaços institucionais de ensino como escolas, que segundo Moreira (2011, p.43) são

denominadas “Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)” acrescentando que são: “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” e, Universidades, onde Wachholz et al. (2013), aponta que esse último têm o objetivo de ser um local de discussões interdisciplinares sobre questões socioambientais, havendo assim, uma interação entre a Universidade e seu entorno. Algumas trilhas eram pré-existentes sendo adaptadas para a pesquisa.

4.1.2 Áreas do ensino contempladas

As áreas de ensino de Ciências citados nos trabalhos durante essa pesquisa são: educação ambiental, onde de acordo com Souza (2014, p. 244) “compreendem-se como Educação Ambiental Não Formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade ambiental”, focando na conservação do ambiente e sensibilização do alunos e visitantes e, ecologia, com o estudo de ecossistemas e relações ecológicas além do estudo da diversidade de espécimes.

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).

Oliveira (2018), aponta como conteúdos as interações ecológicas, percepção ambiental e a morfologia vegetal. O Pires Junior (2018), por se tratar de uma e-Trilha, aponta que os conteúdos trabalhados podem depender das disciplinas podendo variar em características do solo, tipos de vegetação e seu uso, interação ecológica, composição química, geológica dos espaços e etc. Alves (2013), Colmam (2017), Silvera (2013), Tullio (2005), Paredes (2020), Dos Santos (2020), Wachholz (2013), Gomes (2008), Nascimento (2018), Martins (2009), Chung (2006), Monteiro, (2015) e Dias (2015), falam sobre educação ambiental e conservação.

Já Costa (2013), Carvalho (2014), Petry (2010), falam sobre ecologia. Barreto (2018), Borges (2016) e Silva (2019), apesar de não especificar os conteúdos, apontaram ser voltados para disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Além disso, o estudo de ciências ambientais também é descrito em alguns trabalhos, por ser uma área multidisciplinar que relaciona as ciências analisando teorias científicas relacionadas ao mundo e meio ambiente como mudanças climáticas, sustentabilidade, recursos naturais, através do exame de ecologia, química ambiental, geociências e ciências atmosféricas.

A etnobiologia e etnoecologia 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.

4.1.3 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, não só no uso de trilhas interpretativas, mas também de trilhas ecológicas turísticas existentes nos espaços estudados.

Os trabalhos de Alves (2013), Silvera (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 Colmam (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.

4.1.4 Preparação Prévia das aulas, Produção de Material Didático e Exposição de Conhecimento

Os trabalhos selecionados sempre sugerem uma preparação prévia dos professores para a aplicação da trilha, mostrando ser importante a construção de roteiros e guias que facilitem o percurso e aprendizagem dos estudantes e visitantes participantes.

Em Oliveira (2018), houve a construção de um Guia Didático Colaborativo como ferramenta para a aprendizagem colaborativa onde, encontram-se informações sobre a trilha e seus pontos interpretativos. Em Pires Junior (2018), foi construído um aplicativo que possibilita a visita a trilha de forma virtual dando oportunidade aos participantes de adicionarem informações, fotos, vídeos e áudios sobre o local.

O e-Trilha um aplicativo para dispositivos móveis, que tem como principal objetivo, a virtualização de trilhas interpretativas, utilizando-se do conceito da interoperabilidade para realizar a troca satisfatória de informações entre a trilha real, (sistema informatizado e a trilha virtual). Sistema informatizado, a partir do uso de uma interface simplificada e colaborativa, (PIRES, 2018, p.41).

A pesquisa de Alves (2013), utilizou uma sequência didática para avaliar a percepção ambiental dos alunos dentre eles a produção de mapas mentais sobre o local, sua biodiversidade e importância. No trabalho de Colmam (2017), os professores foram orientados a escolherem de cinco a sete pontos dentro do percurso que a trilha sugere e criar roteiros de aula voltados para a interpretação ambiental ligados a biodiversidade e ecologia para aplicação com estudantes e visitantes do local.

Ao escolher a temática trabalhada na atividade, o professor precisa se ater a particularidades de seus alunos. Assim, compreendemos que estudar algo que tenha conexão com o ambiente de convívio passa a ser prazeroso e conseqüentemente, confere àquela atividade um maior significado. (COLMAN, 2017, p. 51)

Em Silvera (2013), o trabalho contou com a ajuda dos alunos participantes para decidirem os pontos interpretativos que mais chamassem a atenção criando assim roteiros para a trilha.

O planejamento da trilha analisada foi eficiente para identificar os melhores pontos de atratividade para alunos daquela idade. Desse modo, foi possível encontrar locais onde a sensibilização dos visitantes, no que tange à interpretação ambiental, poderia ser maior. Assim, espera-se que o planejamento ora proposto venha a ser aplicado em pesquisas futuras, e até mesmo para uso interno do RVSJ, almejando identificar se é possível, por intermédio dos pontos escolhidos, despertar nas pessoas a necessidade e a vontade de empreenderem ações em prol da conservação ou da recuperação do meio natural que as cerca. (SILVEIRA, 2013, p.94)

Para Costa (2013), para aplicação da pesquisa houve uma sequência de atividades, onde primeiramente aplicou-se um pré-teste, um questionário com 8 questões para averiguar o conhecimento prévio em ecologia dos alunos como: meio ambiente, cadeia alimentar e suas relações ecológicas. Os alunos foram conduzidos as áreas verdes da escola para uma aula de campo, pedindo que fizessem observações da área e identificar fatores bióticos e abióticos. Depois desta prática houve uma palestra sobre a situação problema que envolve a diminuição da população de Saguis na escola, havendo um debate sobre possíveis causas e soluções ecológicas para o caso. Em seguida foi construída uma trilha interpretativa guiada (pelo professor) com 9 pontos interpretativos, que além de discutir temas relacionados a ecologia, também abordou a morfologia das plantas utilizadas como pontos interpretativos.

Ações socioeducativas como a elaboração de um mural e peça sobre habitat, nicho ecológico, ciclo de vida e alimentação dos Saguis, foram feitas no final da proposta. Houve também a produção de uma cartilha com conceitos de meio ambiente e o plantio de mudas de plantas nativas com o objetivo de contribuir com a arborização da escola.

Portanto, comprovou-se nesta pesquisa que ao utilizar materiais instrucionais que conseguiram relacionar-se com a estrutura cognitiva do aluno, tornou o processo de aprendizagem mais prazeroso e interessante para os alunos, que decidiram querer aprender e participaram ativamente de sua própria evolução intelectual. O professor, nesse processo, serviu de ponte entre os conhecimentos prévios dos alunos, o material instrucional e os novos conhecimentos. (COSTA, 2013, p. 179)

Para Barreto (2018), teve como diagnóstico inicial um questionário para verificar o grau de conhecimento dos alunos quanto os conceitos das disciplinas. Contou também com aulas expositivas dialogadas, aulas práticas de campo, aula prática de laboratório e oficina pedagógica. O produto tecnológico desenvolvido como resultado da pesquisa é o Guia de instrumentalização de trilhas interpretativas para o processo de ensino-aprendizagem e tem por objetivo orientar o desenvolvimento de estudos em Trilhas Interpretativas em ambientes naturais. Fazem parte do guia todos os passos para aulas expositivas, aulas práticas e oficina, com instruções para outros docentes desenvolverem aulas de campo de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia em Unidades de Conservação a partir da utilização de trilhas interpretativas sinalizadas. Essas aulas contam com roteiros, fichas de campo e planos de aula.

O guia didático conta com os passos para instrumentalizar e com as aulas e métodos implementados nas disciplinas. O guia produto da pesquisa pode contribuir para um novo olhar para os ambientes, colaborando também para a instrumentalização de outros espaços não formais de ensino, bem como a utilização para o desenvolvimento de aulas mais significativas. (BARRETO, 2018, p.131)

No trabalho de Tullio (2005), houve um diagnóstico prévio para a escolha do local e do público alvo, além da elaboração de um roteiro interpretativo. Para isso contou com a participação de representantes da secretaria de educação, cultura, lazer e agricultura, organizações não governamentais, empresas e estudantes.

Para Borges (2016), contou com uso de palestra antes da aplicação da trilha um questionário e de desenhos produzidos pelos alunos durante a trilha como formas de avaliação de aprendizagem.

Nesse sentido, diante dos resultados obtidos por meio da análise dos desenhos e dos questionários, a utilização da trilha como estratégia de ensino sobre a biodiversidade do Cerrado, contribui como um recurso pedagógico que tem potencial para ser explorado pelos professores da educação básica, para desenvolver o tema sobre o Cerrado e sua biodiversidade em espaços não-formais. (BORGES, 2016, p. 77)

Silva (2019), teve o uso de roteiro e questões norteadoras antes da trilha, além de discussão em sala sobre as temáticas: Mosca da Fruta, Ecologia em Saúde, Degradação Ambiental e utilização racional de Recursos Renováveis, antes da visita à trilha. Como produto, os alunos produziram material didático para apresentação em uma feira de ciências da escola.

O protagonismo dos alunos na discussão durante a trilha e posteriormente na produção do material didático que fora apresentado na Feira de Ciências para a comunidade escolar, justifica a utilização desta ferramenta para realização de aulas práticas dinâmicas, críticas e que verdadeiramente empoderam os alunos enquanto atores sociais atuantes em suas comunidades. (SILVA, 2019, p.61)

Carvalho (2014), optou pela aplicação de um questionário para identificar o conhecimento prévio dos alunos e a realização de uma pesquisa pelos alunos sobre o parque objeto do estudo antecipadamente. Os estudantes colheram informações durante a trilha e em sala discutiram e organizaram os resultados obtidos, mostrando-os a comunidade escolar através de uma exposição de fotos em um mural mostrando a importância do local para a região.

[...] espera-se que este estudo sirva de incentivo, no sentido da utilização de espaços não formais de educação, em complementaridade das atividades desenvolvidas no espaço formal, pelos professores de ciências. Considerando-se a importância dos mesmos para aproximar a teoria da prática, diminuir a abstração dos conceitos, além de romper com a fragmentação dos conteúdos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Também é importante para motivar os alunos, bem como incentivá-los a atuarem em atividades de cunho investigativo. (CARVALHO, 2014, p. 103)

Petry (2010), trabalhou com roteiros pré-estabelecidos para que os estudantes soubessem o que precisavam escrever ao fim das trilhas contando também com a ajuda de um diário de campo para que os mesmos pudessem anotar suas impressões durante a visita. Foram aplicados questionários no início das atividades e no final, que contribuiu para a análise do crescimento e das novas compreensões construídas pelos alunos. Ao final os alunos produziram textos sobre suas impressões em relação as atividades realizadas.

A sistematização dos conhecimentos construídos durante a realização das trilhas interpretativas foi observada, dentre outras produções, nos textos elaborados pelos alunos. Isto mostra que as trilhas constituíram-se em valiosos momentos de aprendizagem e serviram de inspiração e motivação para o estudo dos ecossistemas e dos biomas brasileiros. (PETRY, 2010, p.85)

Paredes (2020), utilizou uma metodologia investigativa onde foram divididas em três propostas (atividade prévia, pesquisa em campo e atividade em sala) e elaboração de três roteiros junto aos estudantes participantes onde, o segundo roteiro segue a trilha caminhos do pescador buscando um diagnóstico ambiental utilizando método científico, onde após a problematização inicial, foram realizados em diferentes encontros, sendo divididos em: pesquisa inicial, formulação de hipóteses, delineamento de métodos de coleta e análise de dados, na forma de diagnóstico ambiental.

A produção de um relatório de diagnóstico ambiental na trilha ecoturística da Praia Vermelha, provou o potencial que a trilha possui em outras atividades, além da percepção ambiental através de caminhada ecológica. Embora a trilha seja o recurso com maior número de publicações para fundamentar este estudo, os trabalhos em geral trabalham a trilha para caminhada. Este estudo contribuiu para a produção de material investigativo em ambientes informais, e sua divulgação visa ao acesso de outros professores para fomentar seus planejamentos. (PAREDES, 2020, p.34)

Nos trabalhos de Dos Santos (2020) e Wachholz (2013), os participantes foram orientados a observar os aspectos naturais de fauna e flora através de um roteiro, além disso, também foi aplicado um questionário antes da trilha sobre ações voltadas para a conservação do ambiente pelos alunos.

Gomes (2008), promoveu um estudo de caracterização da área, uma trilha já existente, para produção de roteiros interpretativos e folders para ações educativas com os turistas e comunidade local, contendo informações sobre os elementos florísticos e faunísticos e suas interações ecológicas, podendo promover uma boa conduta ambiental, além de promover os aspectos históricos culturais da região. Em Nascimento (2018), a existência de um roteiro interpretativo produzido pelos administradores do local e utilizado pelos visitantes e estudantes da região. Em Martins (2009), houve um levantamento do conhecimento prévio dos alunos, além de debates sobre preservação ambiental, no final produziram desenhos e maquetes que

reproduziam a microbacia das Antas apresentados no simpósio de Educação ambiental e feira escolar para os pais e demais alunos.

Em Chung (2006), após a visita a trilha os estudantes produziram material didático e visual de apoio (placas e folders) para visitantes no intuito de despertar a consciência ambiental. Alguns professores da região foram convidados a visitar a trilha e fazer sua validação no final ao responderem um questionário para avaliar sua aplicabilidade da trilha.

Monteiro (2015), aborda a divulgação de material paradidático construído pelo local e divulgado nas escolas no ano de 2011, já na parte da visita por estudantes, ela é guiada por responsáveis do local e a abordagem do tema depende da faixa etária dos alunos utilizando como instrumentos didáticos o acervo botânico, as estruturas técnicas e tecnologias destinadas ao desenvolvimento dos projetos pela instituição. Não especifica a utilização de roteiros.

4.1.5 Pontos interpretativos

Oliveira (2018), utilizou o método IAPI- Indicadores de Atratividades de Pontos Interpretativos de Magro e Freixêdas (1998) para a implantação da trilha no local, somando no total 19 pontos de atratividade, dentre eles abordou-se plantas que ocorrem somente na região Amazônica, frutos e sua importância socioeconômica, medicinal e uso no artesanato local, igarapés e suas adaptações para sobrevivência, relações intraespecíficas, nascentes, relações ecológicas de protocooperação entre formigas e árvores e perturbações ambientais causadas pelo impacto humano. Em Pires Junior (2018), por se tratar da mesma trilha do Oliveira (2018), complementa que “o interagente relata utilizar a trilha com diferentes estratégias didáticas: aulas expositivas, dinâmicas de grupos e levantamento de informações nos pontos de atratividade” (PIRES, 2018, p. 34), ou seja, cada ponto da trilha interpretativa colaborativa pode ser utilizado de forma diferente por apresentar múltiplos usos didáticos.

No trabalho de Colmam (2017), os professores foram orientados a escolherem por si mesmos, baseados nos conteúdos que pretendiam trabalhar e em sua atratividade, cinco pontos para a elaboração do roteiro sendo todo estudo explorado na área vegetativa, já que trata-se de um jardim botânico, considerado uma das mais importantes unidades de pesquisa e conservação de espécies nativas e exóticas no Paraná, onde existem, além de plantas, espécimes de animais como insetos podendo ser observando o comportamento ambiental da trilha.

No trabalho de Silvera (2013), os alunos tiveram cinco paradas estratégicas, para que, através delas, os alunos pudessem decidir os pontos mais atrativos para os mesmos e assim pudesse contribuir para a construção da trilha, onde permearam entre os tema: Flora, que

explicou sobre formações vegetais, identificação das espécies e suas características; Corpos D'água abordando a importância dos animais aquáticos atentando para uma breve explanação acerca desses ecossistemas; Desmatamento, discorrendo sobre o assunto e sua implicação na conservação ambiental e o Incentivo a preservação com a possibilidade de doações e plantio de mudas no local.

O Costa (2013) aponta a escolha de nove pontos interpretativos onde os alunos foram guiados pelo professor responsável que objetivaram demonstrar a importância ecológica das árvores, discutindo os aspectos anatômicos e fisiológicos das folhas e caules, diferenciação dos tipos de frutos e sua importância socioeconômica, identificação das relações ecológicas existentes no local, incentivando assim, práticas de atitudes sustentáveis em relação à população de sagui que habitam o local.

A trilha de Borges (2016), conta com apenas três pontos interpretativos onde os alunos puderam observar impactos antrópicos e a degradação ambiental em torno da trilha, observando vegetação, aspectos do solo e temperatura e umidade na fitofisionomia do Cerrado, entendendo a importância da conservação do bioma para as espécies.

O trabalho de Barreto (2018), apresentou seis pontos interpretativos onde os participantes puderam observar aspectos da vegetação local, reflorestamento e do solo do local. O ponto quatro trata-se da Árvore de Ucuúba (*Virola surinamensis*) permitindo visualizar o processo de reflorestamento e recuperação da reserva.

Tullio (2005) aponta nove pontos interpretativos, entre eles, o Rio Pardo que perpassa pelo local, outro ponto onde há a ausência de mata ciliar, e outros dois pontos que são árvores, o Jequitibá que é uma árvore típica da região e a Figueira que tem sua importância contra o assoreamento do rio. Ainda é possível observar em outros pontos fezes e pegadas de animais da região mostrando a importância da conservação da biodiversidade para a manutenção do ecossistema.

Para Carvalho (2014), a trilha apresenta um total de sete pontos interpretativos dentre eles abordando a função da serapilheira na sustentabilidade do local, o cupinzeiro e sua relação de equilíbrio na floresta, os cipós e sua relação simbiótica com outras plantas, a função das formigas no ecossistema e a importância de preservar o parque e sua reserva subterrânea de água. No Nascimento (2018), o guia utilizado é composto por vinte e dois pontos interpretativos. Dentre eles se destacam três: Platô, que se trata do ponto mais alto do Morro do Osso, proporcionando uma vista panorâmica privilegiada aos visitantes, Pé-de-Deus que é um matacão de granito que se assemelha a um pé gigante suspenso no ar e Toca-do-Sapateiro que

é formada por duas concavidades no solo, mostrando a importância da atratividade dos pontos para a participação na trilha.

No trabalho Wachholz (2013), descreve que houve nove paradas ao longo da trilha, mas não descreve essas paradas como pontos interpretativos. O mesmo parece ocorrer com o Dos Santos (2020), que mostra a demarcação de treze pontos no local do estudo que abrangem a visualização dos córregos e nascentes localizados no interior da área verde.

O Monteiro (2015), aborda a existência de um circuito educativo que possui 5km de trilhas interpretativas mas não destaca a quantidade de pontos interpretativos existentes.

Martins (2009), não aponta os pontos interpretativos quanto a sua quantidade e abordagem utilizada e os trabalhos de Alves (2013), Petry (2010), Paredes (2020) e Gomes (2008), falam da utilização de uma trilha ecológica como interpretação ambiental, mas também não aponta os lugares estratégicos para a implantação dos pontos de interpretação, onde o primeiro aponta a possibilidade de observar pássaros, árvores nativas e marca de pegadas de animais que vivem no local e o segundo sendo voltado para a observação dos ecossistemas da Mata Atlântica.

5. A POSSIBILIDADE DO USO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ARAGUAÍNA-TO.

5.1 Parques ecológicos

Os parques estão rodeados de loteamento regulares assim o local começa a ser um dos pontos mais visitados da cidade, dando a população um espaço seguro para lazer e para realizações de atividades físicas, para o meio social e político e muito importante que esses locais sejam transitáveis e com ótima estrutura. Tendo posse dessas informações, o administrador dos espaços públicos pode definir atividades apropriada para cada ocasião dando prioridade a datas comemorativas, afetando positivamente na economia da Cidade.

Segundo Maymone (2009), parques ecológicos tem como objetivos recuperar ecossistemas degradados, incentivando a conscientização da preservação de áreas verdes, conservação dos aspectos ambientais e ecológicos, trazendo assim melhoria da qualidade de vida e bem-estar para as cidades. Um parque ecológico deve possuir, no mínimo, trinta por

cento de sua área total composta por áreas de preservação permanente, veredas, campos de murundus ou mancha representativa de qualquer fitofisionomia do Cerrado.

Assim, pode incentivar pesquisas para melhoria da região, monitoramento ambiental e educação ambiental, trazendo estímulo a população para atividades com harmonia com a natureza.

O Parque Ecológico Urbano Cimba está localizado na cidade de Araguaína no Estado do Tocantins, onde, foi implantado no ano 2015 com a finalidade de dar efetividade a ações ecológicas e ambientais. local possui aspectos ambientais como preservações, plantas nativas, nascentes e práticas ecológicas, o local também possui uma referência histórica, as ruínas.

5.1.1 O Uso de QR Code como ferramenta didática

O uso do aplicativo *Quick Response Codes*, conhecidos como *QR Codes*, definidos por Nichele (2015) como “códigos de barras bidimensionais que podem ser rapidamente convertidos em informação, por estarem associados a um texto interativo, um link da internet, uma localização geográfica, entre tantas outras possibilidades” junto a essas ferramentas surge como uma forma de transmitir informações de maneira mais rápida e como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Para Ribas et al. (2017), “o educador pode utilizar o *QR Code* como uma ferramenta didática, que exige para sua efetivação de forma qualitativa, práticas pedagógicas inovadoras e criativas, como um meio de auxiliar suas metodologias.” Assim o acesso às informações e a interatividade podem ser ampliados através da leitura desses códigos.

Nichele (2015, p.3) ainda afirma que “a criação de *QR Codes* pode ser uma interessante estratégia de ensino e de aprendizagem, cujos objetivos podem ser a produção e socialização de materiais, o desenvolvimento da autoria, da autonomia e do trabalho colaborativo”, ajudando assim a quebrar as barreiras físicas associadas à escola aumentando a possibilidade de aquisição de conhecimento em ambientes não formais.

O uso de tecnologias como aliadas no uso da trilha como a e-Trilha que aparecem no trabalho de Oliveira (2018) e Pires Junior (2018), demonstrando a possibilidade de ampliar o ensino com o uso de trilhas sem a necessidade de estar presente no espaço físico, apenas de forma digital online. Segundo Junior *et al.* (2018), o e-Trilha é um aplicativo para dispositivos móveis que torna virtual trilhas interpretativas através da interoperabilidade, com a troca de informações entre a trilha real e a virtual de forma simplificada e colaborativa, no intuito de ser

uma ferramenta pedagógica para o ensino de ciências ambientais. Além disso, o uso de internet e GPS aparecem no uso para construção e manutenção das trilhas.

5.2 Caracterização da área de estudo.

5.2.1 Parque ecológico urbano cimba.

O Parque Urbano Ecológico Cimba está localizado no município de Araguaína, estado do Tocantins, entre as ruas Dois de Julho (setor Cimba) e Alfredo Nasser (bairro São João) e representa um espaço de preservação ambiental e histórica, além de lazer. O parque ecológico ocupa uma área de aproximadamente 200 mil m² de área verde, em um terreno abandonado de propriedade do grupo Boa Sorte. A construção do Parque Cimba iniciou-se no ano de 2015, conforme a proposta constante no projeto arquitetônico aprovado pela prefeitura municipal de Araguaína, dividida em etapas. A primeira etapa do projeto previa a construção da pista de caminhada, ciclovia, calçadas e estacionamento e foi concluída no ano seguinte ao seu início, em 2016. As próximas etapas preveem ainda a construção de restaurante, quiosques, pistas de esportes radicais (FERNANDES, 2017; BRUNO, 2018; SOUSA, 2021).

O local de construção do Parque Cimba possui uma carga histórica. O nome “Cimba” advém da sigla para Companhia Industrial e Mercantilista da Bacia Amazônica, a primeira indústria construída na cidade, que trabalhava com manufatura de óleo de coco babaçu, produtos de higiene pessoal, beneficiamento de arroz e atividades de serraria. A indústria chegou a ser responsável por empregar 500 funcionários na região e funcionou até o final da década de 1970. O terreno no qual funcionava a fábrica era de propriedade do grupo Boa Sorte, e foi doado à administração do município. Hoje, o parque ecológico abriga as ruínas e alguns maquinários sem funcionamento da antiga fábrica (BRUNO, 2018).

De acordo com representante da prefeitura, as finalidades do Parque Cimba são lazer e entretenimento:

“Segundo o Secretário de Planejamento e Meio Ambiente, a construção do Parque Cimba tem como finalidade a existência de uma área de lazer e entretenimento para a população araguainense, com incentivos à prática de esporte, melhorando a saúde pública da população, além da revitalização dos mananciais de água do local” (FERNANDES, 2017, p.39).

O Parque Cimba representa um espaço complexo, é um parque ecológico projetado com intenção principal de ser uma área de lazer para os habitantes do município, está situado em

zona urbana, cercado por área residencial com poucos empreendimentos nas proximidades (SOUSA, 2021).

Em relação ao aspecto de conservação, está incluso no projeto da construção do parque ecológico a revitalização e proteção dos mananciais de água da nascente do Cimba, que passa pelo terreno e deságua no córrego Canindé e Neblina e o rio Lontra. O Parque Cimba também abriga uma área de proteção de mata ciliar nestes cursos de água (FERNANDES, 2017). A autora considera, no entanto, que os procedimentos para contenção de água no parque precisam ser bastante considerados pois a área enfrenta problemas como processo de erosão, acúmulo de lixo e ocupação indevida das margens dos cursos d'água.

“A criação do lago às margens do curso da Nascente do Cimba demonstra o desrespeito ao seu curso natural que já está prejudicado com a degradação em sua nascente, inclusive relativa à mata ciliar, com erosão, lixo, moradias, esgotos domésticos, que contribuem para a deterioração poluindo a água. A proposta da gestão pública é utilizar pneus com concretos ao redor do lago artificial, que servirão como pedras ornamentais para o embelezamento do lago, assim como estrutura para uma cachoeira que está sendo construída no local, com a instalação, inclusive, de uma caixa de máquinas que dará suporte a estrutura montada” (FERNANDES, 2017, p.43).

Portanto, o Parque Cimba é um parque ecológico no qual tenta-se preservar o patrimônio ecológico, histórico e social do município, uma vez que a história da fundação e do desenvolvimento de Araguaína está intimamente relacionado ao Rio Lontra e seus afluentes, incluindo córrego Neblina, que por sua vez possui o córrego Canindé como um de seus afluentes e cuja nascente fica localizada na região do parque (VELOSO, 2015).

5.2.2 Via Lago- Prainha

A Via Lago também fica localizada no município de Araguaína, na região chamada por Lago Azul, onde ocorre o encontro entre o córrego Neblina e o Rio Lontra, e faz parte de um projeto de infraestrutura e lazer do município, executado pela gestão municipal do prefeito Ronaldo Dimas (2013 – 2021) (BRUNO, 2018). A Via Lago inicia-se na foz do Córrego Neblina, onde ocorre o cruzamento a marginal Neblina e a avenida Filadélfia, estendendo-se por aproximadamente 1,84 km em direção ao setor Lago Azul e região. A inauguração do espaço se deu concomitantemente às comemorações do aniversário da cidade em 2017, entre os dias 11 e 14 de novembro. O espaço possui pistas para tráfego de veículos, ciclovia, calçada para pedestres e ginásio de esportes (SOUSA, 2021). As calçadas da Via Lago possuem um design de desenhos geométricos que representam as pinturas dos indígenas Karajá (BRUNO, 2018).

O Rio Lontra possui enorme valor histórico para a fundação e desenvolvimento do município de Araguaína, pois contribuiu para o deslocamento e permanência de habitantes as suas margens, levando à criação e emancipação do município (BRUNO, 2018). À frente do local de construção da Via Lago, há o represamento do Rio Lontra, realizado para a construção da hidrelétrica do corujão, nos anos de 1970, marcando a importância do rio para o fornecimento de energia na cidade. A microbacia do Rio Lontra recebe águas de diversos córregos que cortam o perímetro urbano e estão poluídos, principalmente por sedimentação e lançamento de esgotos (VELOSO, 2015).

Considerando que o represamento do rio deu origem ao Lago Azul (VELOSO, 2015), a Via Lago é construída às margens de água poluída. O espaço atualmente em uso é parte de um projeto. Outras partes deste projeto preveem também a construção de um centro de convenções e uma ilha próxima à Via que abrigará um restaurante de acesso via barcos, além da continuação de vias de tráfego que interliguem pontos estratégicos e melhore o trânsito da cidade (FERNANDES, 2017; SOUSA, 2021). Já o Projeto de Lei nº 36 de 2018, que cria o Complexo de Turismo e Negócios da Via Lago, aprovado pela Câmara Municipal de Araguaína, prevê parcerias público-privadas para a construção da nova sede administrativa do município e de empreendimentos privados como shopping center e hotéis (BRUNO, 2018).

5.3 Trilhas realizadas em Araguaína - TO

Segue abaixo as etapas seguidas para a elaboração das trilhas em Araguaína - TO:

5.3.1 Etapa 1- Delimitação dos Conteúdos programáticos e elaboração dos roteiros

Para a criação dos roteiros interpretativos que podem ser utilizados por professores de ciências foi feita uma revisão de literatura e estudo do currículo, a fim de identificar as expectativas de aprendizagem, e fazer um levantamento dos conteúdos programáticos de ciências do 7º ano Fundamental, analisando os tipos de trilhas interpretativas e qual seria implantada no local, buscando referenciais teóricos que sustentem essa prática. Para isso foi analisada a BNCC e o livro didático, onde, este último, é considerado um tipo de documento

passível de análise já que a linguagem utilizada nesse documento constitui-se como fundamental para a investigação e tem caráter pedagógico. Para Ludke e André (1986, p 39.),

[...] “constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte "natural" de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto”.

Devido aos espaços para proposta de implantação das trilhas terem áreas verdes, e a necessidade de preservação, e pela ideia inicial aliar os conteúdos programáticos de ciências do 7º ano em alinhamento com as competências e habilidades da BNCC, optou-se por abordar os temas: Diversidade de ecossistemas e Fenômenos naturais e impactos ambientais, podendo assim assimilar os pontos escolhidos aos conteúdos, promovendo uma sensibilização ambiental nos participantes.

5.3.2 Etapa 2 - Criação das Trilhas

Nesta etapa, houve a pesquisa em campo e visitação ao Parque Cimba e Via Lago (Prainha), onde, pode-se decidir os melhores locais para implantação das trilhas de acordo com suas características ambientais bióticas (diversidade vegetal e animal) e abióticas (tipos de solo, presença de luz, água) que serviram como critério para estabelecer os temas que serão trabalhados na trilha com os estudantes nos roteiros, e como incentivador da conservação dos espaços para os visitantes do local. Para a escolha do tipo de trilha mais adequados aos espaços utilizou-se o Manual de Trilhas da WWF, onde no capítulo 6 encontra-se uma discussão sobre a implantação e manejo de trilhas, uma análise feita por Waldir Joel de Andrade (ANDRADE, 2003).

Para delimitação dos pontos interpretativos, utilizou-se o método IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos Interpretativos) de Magro e Freixêdas (1998) para avaliar e selecionar os pontos potenciais da trilha que venham a favorecer a interpretação do ambiente. Esse método possui etapas as quais foram seguidas para que fossem obtidos os pontos interpretativos.

Primeiramente foi feito um levantamento dos pontos potenciais para interpretação. Onde após algumas visitas foram feitas fotos dos locais e descrições.

As visitas contaram com a participação de 3 colegas professores (biologia, história e geografia) e de dois moradores, um que reside perto do Parque Cimba e o outro perto da Via

lago, onde ambos costumam visitar bastante o local como espaço de lazer e para práticas de atividades físicas. As datas de visitação foram entre os meses de Abril e Junho de 2021. Sendo três visitas no parque cimba, nas datas de 15/04/21, 21/05/21 e 17/06/21, onde as duas primeiras visitas contaram com a presença dos professores e dos moradores e a terceira foi individualmente para registro fotográfico e geográfico dos locais. Já na prainha da Via Lago, foram mais três visitas nas datas 08/04/21, 19/05/21, 11/06/21, sendo a primeira com os moradores, a segunda com os professores e a terceira individualmente para os registros fotográficos e geográficos dos pontos. A definição das datas levou em consideração a disponibilidade dos participantes e da possibilidade de visitação nos locais sem a presença de muitas pessoas para uma melhor observação do espaço sem interferência externa.

Os professores ajudaram na visão de interdisciplinaridade, propondo ideias de pontos interpretativos e assuntos que poderiam ser abordados, não só referentes a suas disciplinas de formação, mas em outras disciplinas após a visitação no local. Já os moradores, puderam contribuir mostrando espaços não tão visitados, ou pontos que podem despertar o interesse dos alunos e visitantes. A ajuda deles foi imprescindível para a construção da trilha pela possibilidade de visões diferentes sobre o espaço, ampliando assim seu uso e aplicabilidade enquanto espaço não formal.

Logo após, houve o levantamento e seleção de indicadores, identificando os locais que possuem mais elementos atrativos para a construção das trilhas. Como exemplo de atrativos, Magro e Freixêdas (1998), citam, além da diversidade e do conforto, fatores naturais como corpos d'água, tipos vegetação, tipos de relevo, áreas históricas ou arqueológicas. Para isso utilizou-se uma ficha de campo, onde os pontos potenciais foram avaliados de acordo com seus pesos. Para cada recurso encontrado e sua frequência foi dada uma pontuação (x = presente; xx = grande quantidade; xxx = predominância) e essa pontuação foi convertida em números de 1 a 3 (sendo x=1, xx=2, xxx=3). Os pontos com maior atratividade foram selecionados para compor os pontos interpretativos das trilhas construídas.

Quadro 1: Trilha Parque Cimba - pontos interpretativos e pontos de descanso selecionados. Fonte: dados de campo.

Número	Tema	Categoria
1	<i>Entrada principal do Parque</i>	Ponto interpretativo
2	<i>Placa da entrada</i>	Ponto interpretativo
3	<i>Pés de Manga (Mangueiras)</i>	Ponto interpretativo
4	<i>Morrinho do Cimba</i>	Ponto interpretativo

5	<i>Lago do Cimba</i>	Ponto interpretativo
6	<i>Matinha do Cimba</i>	Ponto interpretativo
7	<i>Espaço de descanso e contemplação</i>	Ponto de descanso
8	<i>Materiais da antiga fábrica</i>	Ponto interpretativo
9	<i>Antiga Fábrica de Óleo e Sabão</i>	Ponto interpretativo

Quadro 2: Prainha/ Via Lago - pontos interpretativos.

Fonte: dados de campo.

Número	Tema	Categoria
1	<i>Entrada da Prainha/Via Lago</i>	Ponto interpretativo
2	<i>Matinha da entrada</i>	Ponto interpretativo
3	<i>Árvores torcidas</i>	Ponto interpretativo
4	<i>Olha esse bicho aqui!</i>	Ponto interpretativo
5	<i>Que planta é essa?</i>	Ponto interpretativo
6	<i>Caminho Ecológico</i>	Ponto interpretativo
7	<i>Que rio é esse?</i>	Ponto interpretativo
8	<i>Bora Preservar?</i>	Ponto interpretativo

5.3.3 Etapa 3 - Construção das trilhas interpretativas e como criar QR Codes

De acordo com os conteúdos escolhido para a aula e os pontos interpretativos definidos, onde, após a seleção dos pontos interpretativos, foi elaborado sugestões de roteiros de observação e sequência didáticas de acordo com os conteúdos do ensino de Ciências, construída com base nas informações encontradas na literatura e através do trabalho de campo, sugeriu-se o uso e implantação de *QR Codes* (Códigos QR – “*Quick Response*” “Resposta Rápida). Para Ribas et al. (2017), “O *QR Code* é definido como uma ferramenta para beneficiar os educadores no processo de transmitir e mediar às informações de forma interativa”. Através do uso de smartphones, os alunos e visitantes poderão ter acesso a informações nos cartões espalhados pelo Parque e Prainha como fauna, flora, recursos, impactos ambientais a fim de sensibilizá-los quanto a importância de conservar os espaços, além de facilitar a identificação dos pontos e componentes da trilha.

Cada ponto interpretativo terá um cartão com um código *QR Code* com informações científicas ou históricas. Essas informações podem estar disponíveis através de vídeos, áudios, links de websites, ou mesmo com conteúdos próprios escritos pelos autores e criadores da trilha.

A delimitação do conteúdo disponível nos cartões dependerá de que aspecto pretende-se abordar em cada ponto. Esses códigos podem ser gerados de forma gratuita em websites especializados, e a forma de criá-los é explicada na página inicial de alguns desses websites. De maneira geral, o usuário acessa o site, escolhe o que deseja colocar no *Qr code*, escolhe a moldura e clica em gerar o código. Então é só divulgar a imagem ou imprimi-la.

A decisão pelo uso de *Qr Codes* surgiu devido a ludicidade que o uso de tecnologias pode agregar no ensino. A facilidade de acesso a informações através do uso de smartphone e tablets alia a tecnologia ao ensino, ampliando o uso desses dispositivos não só para fins recreativos, como comumente os utilizam, no acesso a aplicativos e mídias sociais, mas também incentivando a pesquisa por informações pertinentes sobre o espaço que os cerca, na utilização desses locais, entendendo os componentes biológicos, por exemplo, como espécies de animais e árvores, suas relações e como o desequilíbrio através da poluição pode afetar o ecossistema local.

6. RESULTADOS E ANÁLISE

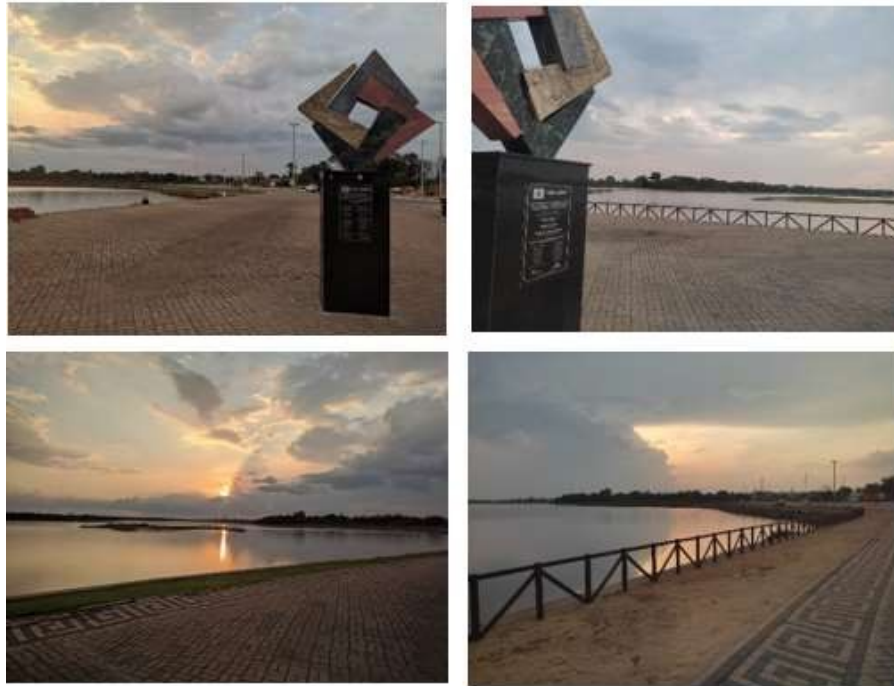
A Trilha interpretativa do Parque Cimba possui aproximadamente 3,0km de extensão, já a trilha da Prainha da Via Lago possui aproximadamente 2,5km. De acordo com Andrade (2003), trata-se de duas trilhas de curta distância que apresentam um caráter educativo desenvolvida e programada para a interpretação do ambiente. Quanto ao formato, as duas trilhas são circulares, pois oferecem a possibilidade de volta ao ponto inicial da trilha.

São trilhas autoguiadas de intensidade leve e nível técnico fácil. Entretanto, como pensou-se na possibilidade de uso como estratégia de ensino para estudantes do 7º ano Fundamental, ela pode ser guiada, no caso, pelo próprio professor, e utilizar um roteiro interpretativo. Para isso, existe a proposta de um roteiro que associam as trilhas e os pontos a conteúdos de ciências que estará disponível na discussão final das trilhas mais adiante.

A primeira trilha a ser descrita encontra no Parque Cimba, conta com a presença de 9 pontos interpretativos e a segunda a ser descrita encontra-se na Prainha da Via Lago 8 pontos que vão ser discutidos individualmente abaixo.

As fotos apresentadas foram tiradas antes de mudanças na estrutura física da Via Lago, que ocorreram entre Fevereiro e Abril de 2022. No referido local foi construído uma cerca que separa a calçada da via e o rio represado, ajudando na segurança dos visitantes e impedindo que haja a passagem para a beira do rio evitando acidentes.

Figura 1: Fotos da Via Lago antes (esquerda) e depois (direita) da construção do cercado (2021-2022).



Fonte: Autora (2021- 2022).

6.1 Trilha do Parque Ecológico Urbano Cimba

Figura 2: Vista dentro do Parque.



Fonte: Autora (2021).

6.1.1 Ponto interpretativo 1: Entrada principal do Parque

Figura 3: Ponto interpretativo 1 – Entrada principal do Parque



Fonte: Autora (2021)

Neste ponto os visitantes e alunos poderão ter acesso à informação sobre a criação do parque bem como sua composição. Trata-se de um parque ecológico, com uma área verde protegida por Lei, com uma nascente que corre em sua estrutura, além dos aspectos históricos e sociais que o espaço carrega. Por ser o ponto inicial, proporciona ao visitante uma visão de como é o parque, podendo já observar outros pontos que vão ser vistos ao longo da trilha.

Aqui no cartão *Qr Code* pode-se colocar o link do website da prefeitura da cidade, que conta um pouco sobre o espaço. Segue o link de acesso a página oficial da prefeitura de Araguaína (<https://araguaina.to.gov.br/portal/paginas.php?p=not¬=noticias&id=3738>).

6.1.1 Ponto interpretativo 2: Placa da entrada

Figura 4: Ponto interpretativo 2 – Placa da entrada



Fonte: Autora (2021)

Por se tratar de uma placa inaugural, conta um pouco sobre a história de Benedito Boa Sorte, responsável por trazer diversas rádios ao Tocantins, especificamente Araguaína e toda região, e também proprietário da Companhia Industrial Mercantil da Amazônia – CIMBA, cuja ruínas ainda se encontram no parque como parte do monumento histórico da cidade, sendo um dos pontos interpretativos da trilha.

Como informação no *Qr Code* pode disponibilizar vídeos e sites que falam sobre a criação do Parque Ecológico e a percepção da população sobre os espaços.

6.1.2 Ponto interpretativo 3: *Pés de Manga (Mangueiras)*

Figura 5: Ponto interpretativo 3 – Pés de Manga (Mangueiras)



Fonte: Autora (2021)

Logo na entrada principal a direita, encontram-se cerca de 5 pés de mangas (*Mangifera indica*) que são bastante frondosos, proporcionando sombra numa parte do parque nos períodos de maior incidência solar.

Essas árvores possuem décadas de existência e foram preservadas na construção do parque por serem habitat de vários pássaros e insetos. No entardecer, é possível observar os pássaros voltando aos seus ninhos, gerando sons e movimentação nas árvores.

Como informação, pode-se abordar as relações ecológicas e habitat que podem ser observadas no local, além de anexar imagem dos espécimes mais abundantes na região para identificação dos visitantes.

6.1.3 Ponto interpretativo 4: Morrinho do Cimba

Figura 6: Ponto interpretativo 4 – Morrinho do Cimba



Fonte: Autora (2021)

Por ser um ponto de observação mais alto do parque, a visão do espaço pode proporcionar ao visitante a possibilidade de observar em 360° a estrutura e composição do espaço desde sua entrada até a saída.

Como informação pode-se abordar sobre os biomas brasileiros, dando ênfase ao bioma Cerrado o qual o parque possui espécimes representantes.

6.1.4 Ponto interpretativo 5: Lago do Cimba

Figura 7: Ponto interpretativo 5 – Lago do Cimba



Fonte: Autora (2021)

Esse ponto trata-se de um lago artificial construído em uma das extremidades do parque. Em seu entorno possuem pedras pintadas e uma cascata. A água desse lago tem a coloração esverdeada, mostrando poder conter algas ou bactérias por se tratar de água poluída, passiva de tratamento.

Neste ponto como informação, pode-se abordar a importância das nascentes e como a poluição pode afetar espécimes levando a morte e extinção.

6.1.5 Ponto interpretativo 6: Matinha do Cimba

Figura 8: Ponto interpretativo 6 – Matinha do Cimba



Fonte: Autora (2021)

Área de preservação do parque, não sendo permitida a passagem de pessoas, pois a mesma é responsável por abrigar a maior parte de pequenas e médias espécies da região de árvores, insetos e pássaros, além das nascentes presentes no parque.

Como divulgação científica e informativa pode-se abordar o tema de áreas de preservação, sua importância e necessidade de conservação.

6.1.6 Ponto de descanso 7: Espaço de descanso e contemplação

Figura 9: Ponto de descanso 7 – Espaço de descanso e contemplação



Fonte: Autora (2021)

Neste ponto, quase finalizando a trilha, os visitantes terão a oportunidade de se sentarem a sombra de uma das maiores árvores do parque, onde ao lado, possui uma espécie de tenda feita de madeira que possui flores enfeitando e ornamentando o espaço.

Existem bancos de cimento na área apropriados para o descanso dos visitantes. Local propício para pique nique e descanso.

6.1.7 Ponto interpretativo 8: Materiais da antiga fábrica

Figura 10: Ponto interpretativo 8- Materiais da antiga fábrica



Fonte: Autora (2021)

Neste ponto pode-se observar parte do maquinário utilizado para a extração de óleos cosméticos das amêndoas do coco babaçu. Trata-se de vestígios históricos da existência da fábrica na região.

Neste ponto pode-se divulgar textos informativos abordando a importância econômica da fábrica para a região, mas também a relação industrialização e poluição ambiental apontando as perdas ecológicas que pode causar.

Na finalização da trilha sugere-se abordar a conservação do local, discutindo sobre a importância da preservação do espaço, de evitar a poluição, descartando o lixo adequadamente, mostrando os locais de coleta seletiva disponíveis ao longo do parque.

6.1.8 Ponto interpretativo 9: Ruínas da antiga Fábrica de óleo

Figura 11: Ponto interpretativo 9 – Antiga Fábrica de Óleo e Sabão



Fonte: Autora (2021)

Esse ponto trata-se das ruínas da antiga fábrica de extração de óleo e produção de sabão através das amêndoas do coco babaçu. A existência dessas ruínas e do próprio parque são para preservar a memória do complexo de fábricas Companhia Industrial da Bacia Amazônica (CIMBA) que aparece no nome do espaço.

No intuito de informar os visitantes, na placa de identificação desse espaço pode-se divulgar links de websites e artigos que contam a história de implantação da fábrica e a relação com o desenvolvimento da cidade e região.

Figura 12: Identificação dos pontos interpretativos da Trilha do Parque Cimba. 1: Entrada principal do Parque; 2: Placa da entrada; 3: Pés de Manga (Mangueiras); 4: Morrinho do Cimba; 5: Lago do Cimba; 6: Matinha do Cimba; 7: Espaço de descanso e contemplação; 8: Materiais da antiga fábrica; 9: Antiga Fábrica de Óleo e Sabão.



Fonte: Google Earth com adaptação da Autora (2021).

A seguir apresento um esboço do roteiro interpretativo sugerido para a trilha do Parque CIMBA abordando os objetivos, tópico, unidade temática, objeto de conhecimento, habilidades e conteúdos de acordo com as normas da BNCC.

ESBOÇO DO ROTEIRO INTERPRETATIVO PARA VISITA GUIADA À TRILHA DO PARQUE ECOLÓGICO URBANO CIMBA.

OBJETIVOS:

- Criar oportunidade de sensibilizar os visitantes a respeito da complexidade das questões ambientais locais;
- Possibilitar a reflexão e a discussão das questões ambientais locais e regionais mais relevantes;
- Divulgar conhecimentos científicos e históricos dos locais valorizando os espaços;
- Incentivar ações coletivas e individuais de recuperação/ melhoria/ conservação das condições ambientais locais.

TÓPICO: Observando o ecossistema do Parque Ecológico Urbano Cimba e a importância de preservação do espaço.

UNIDADE TEMÁTICA: Vida e evolução

OBJETOS DE CONHECIMENTO: Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e impactos ambientais

HABILIDADES: (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

CONTEÚDOS: Conceitos Ecológicos, Ecossistemas, Componentes Bióticos e Abióticos, Níveis tróficos, Relações ecológicas, Mudanças Climáticas, Poluição, Perda de Habitat e Extinção.

TEMA	ASSUNTOS ABORDADOS
<i>ENTRADA PRINCIPAL DO PARQUE</i>	O que é um parque ecológico e sua relação com a conservação ambiental.
<i>PLACA DA ENTRADA</i>	Relacionar o contexto histórico com o desenvolvimento econômico da cidade e região.
<i>PÉS DE MANGA (MANGUEIRAS)</i>	Discutir sobre habitats e nicho ecológico, mostrando a importância dessas plantas para aves que habitam o local.
<i>MORRINHO DO CIMBA</i>	Abordar a preservação ambiental, incentivando na conservação do parque através do seu uso consciente e descarte correto de resíduos sólidos.
<i>LAGO DO CIMBA</i>	Explicar como a poluição pode afetar nascentes de rios, interferindo negativamente no ecossistema da região.

<i>MATINHA DO CIMBA</i>	Promover o estudo das árvores do bioma Cerrado que se encontram no parque destacando sua importância nas relações ecológicas do espaço.
<i>ESPAÇO DE DESCANSO E CONTEMPLAÇÃO</i>	Destinado a conversas informais e percepção de assimilação dos conteúdos posteriormente discutidos.
<i>MATERIAIS DA ANTIGA FÁBRICA</i>	Correlacionar a industrialização com o aumento da poluição alteração no habitat de espécimes da região. Explicar processos químicos da fabricação de sabão. Explicar sobre a extração de óleos essenciais.
<i>ANTIGA FÁBRICA DE ÓLEO E SABÃO</i>	Abordar a degradação ambiental e correlacionar com a retirada indiscriminada de plantas e frutos da natureza para processos industriais.

6.2 Trilha da Via Lago-Prainha

Figura 13: Monumento de entrada da Via Lago



Fonte: Autora (2021)

6.2 1 Ponto interpretativo 1: Entrada da Prainha/Via Lago

Figura 14: Ponto interpretativo 1 - Entrada da Prainha/Via Lago



Fonte: Autora (2021)

Neste primeiro ponto, o visitante se depara com a entrada da Prainha da Via Lago, nesse espaço é comum ter a visitação de pessoas para atividades físicas e lazer. Trata-se da saída da parte calçada da Via Lago e entrada na parte de areia cercada por árvores por um lado e com vista para o rio Lontra do outro.

Como divulgação científica nesse ponto, sugere-se um texto informativo sobre a criação do espaço e sua composição natural.

6.2.2 Ponto interpretativo 2: Matinha da entrada

Figura 15: Ponto interpretativo 2- Matinha da entrada



Fonte: Autora (2021)

Neste ponto o visitante tem o primeiro contato com um espaço fechado rodeado de árvores. Trata-se de um local com sombra onde a iluminação aparece através de frechas de luz entre as copas das plantas.

Pode-se abordar no cartão através de vídeos e websites sobre o bioma Cerrado e sobre recursos naturais e agente abióticos importantes para a manutenção do ecossistema natural da região.

6.2.3 Ponto interpretativo 3: Árvores torcidas

Figura 16: Ponto interpretativo 3 - Árvores torcidas



Fonte: Autora (2021)

Este é um dos espaços mais interessantes dessa trilha pela anatomia das plantas do local. Trata-se de árvores de caule torcido que chamam a atenção de visitantes do local.

Como informação sobre o local, pode-se abordar sobre a relação do Bioma Cerrado (composição do solo, sazonalidade e queimadas) com o formato dessas plantas típicas da região. Explicando que essas plantas têm essas características devido a esses fatores.

6.2.4 Ponto interpretativo 4: Olha esse bicho aqui!

Figura 17: Ponto interpretativo 4- Olha esse bicho aqui!



Fonte: Autora (2021)

Neste ponto, os visitantes podem observar alguns animais e plantas que vivem no local e que possuem interação entre si. Fungos em troncos de árvores, ninhos de pássaros, formigas e besouros e até mesmo pequenos répteis.

Como informação no cartão desse ponto pode-se mostrar vídeos de relações ecológicas e textos com explicação sobre cadeia alimentar e habitat.

6.2.5 Ponto interpretativo 5: Que planta é essa?

Figura 18: Ponto interpretativo 5- Que planta é essa?



Fonte: Autora (2021)

Neste espaço é possível observar uma variedade de cerca de oito espécimes de plantas nativas da região que se destacam pela sua morfologia variada. Algumas plantas são frutíferas e que alimentam animais do espaço.

Como divulgação científica pode-se expor textos e fotos sobre essas plantas, apresentando nome e importância para as relações ecológicas e manutenção do bioma Cerrado.

6.2.6 Ponto interpretativo 6: Caminho Ecológico

Figura 19: Ponto interpretativo 6- Caminho Ecológico



Fonte: Autora (2021)

Aqui os visitantes têm acesso a um caminho de terra cercado por árvores, que dá acesso ao final da prainha, espaço que acontece o camping de visitantes. Trata-se de um espaço já delimitado que é possível a passagem não só de pedestres, mas também de carros e motos.

Como interpretação científica do cartão pode-se mostrar um texto e vídeo informativo sobre a interferência e degradação humana em paisagens naturais, apontando a necessidade de preservação do local para que não haja perda de espécimes nativas durante os passeios.

6.2.6 Ponto de descanso 7: Que rio é esse?

Figura 20: Ponto interpretativo7 - Que rio é esse?



Fonte: Autora (2021)

Este ponto fica localizado perto da ponte sobre o Rio Lontra que perpassa pela Via Lago e toca parte da prainha. Em épocas chuvosas, esse rio chega a tomar parte da prainha deixando o acesso ao local impossibilitado.

Como divulgação científica pode-se colocar no local textos e vídeos que expliquem a importância de preservar o Rio Lontra e como a poluição vêm afetando a vida de espécimes que habitam esse ecossistema.

6.2.7 Ponto interpretativo 8: Bora Preservar?

Figura 21: Ponto interpretativo 8- Bora Preservar?



Fonte: Autora (2021)

Ao final da trilha, os visitantes terão acesso a lixeiras para descarte dos resíduos de itens consumidos durante a visita (garrafas pet, sacos, pacotes).

Ao scanarem o *Qr Code* os visitantes podem ter acesso a vídeos de incentivo a conservação do local, incentivando o descarte correto de lixo e a não degradarem os espaços.

Figura 21: Identificação dos pontos interpretativos da Trilha da Prainha/ Via Lago. 1: Entrada da Prainha/Via Lago; 2: Matinha da entrada; 3: Árvores torcidas; 4: Olha esse bicho aqui!; 5: Que planta é essa?; 6: Caminho Ecológico 7: Que rio é esse?; 8: Bora Preservar?.



Fonte: Google Earth com adaptação da Autora (2021)

A seguir o esboço do roteiro interpretativo da trilha da Via Lago abordando também os objetivos, tópico, unidade temática, objeto de conhecimento, habilidades e conteúdos de acordo com as normas da BNCC em conjunto com as características pontuais que o espaço escolhido apresenta.

ESBOÇO DO ROTEIRO INTERPRETATIVO PARA VISITA GUIADA À TRILHA DA PRAINHA DA VIA LAGO.

OBJETIVOS:

- Criar oportunidade de sensibilizar os visitantes a respeito da complexidade das questões ambientais locais;
- Possibilitar a reflexão e a discussão das questões ambientais locais e regionais mais relevantes;
- Divulgar conhecimentos científicos e históricos dos locais valorizando os espaços;
- Incentivar ações coletivas e individuais de recuperação/ melhoria/ conservação das condições ambientais locais.

TÓPICO: Observando o ecossistema da Prainha da Via Lago e a importância de preservação do espaço.

UNIDADE TEMÁTICA: Vida e evolução

OBJETOS DE CONHECIMENTO: Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e impactos ambientais

HABILIDADES: (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

CONTEÚDOS: Conceitos Ecológicos, Ecossistemas, Componentes Bióticos e Abióticos, Níveis tróficos, Relações ecológicas, Mudanças Climáticas, Poluição, Perda de Habitat e Extinção.

TEMA	ASSUNTOS ABORDADOS
<i>ENTRADA DA PRAINHA/VIA LAGO</i>	Introduzir sobre relações ecológicas e sobre a composição do ecossistema do espaço.
<i>MATINHA DA ENTRADA</i>	Abordar o bioma Cerrado fazendo uma alusão as espécimes de árvores do local.
<i>ÁRVORES TORCIDAS</i>	Pontuar sobre as características de espécimes de árvores que apresentam ecleromorfismo oligotrófico e a relação com o tipo de solo e clima da região do Cerrado que influenciam essa característica.
<i>OLHA ESSE BICHO AQUI!</i>	Introduzir os conceitos de relações inter e intraespecíficas que podem ser visualizadas no espaço, com o aparecimento de fungos nos troncos das árvores, pássaros predando insetos etc.
<i>QUE PLANTA É ESSA?</i>	Nomear alguns dos exemplares de plantas do bioma Cerrado que estão presentes do espaço como pé de Coco Babaçu e pequiizeiros.

<i>CAMINHO ECOLÓGICO</i>	Ressaltar a importância de não interferir ou degradar a paisagem com as caminhadas, mostrando a possibilidade de perda de espécies e da necessidade de conservação do local.
<i>QUE RIO É ESSE?</i>	Abordar a importância de preservação do Rio Lontra, rio que perpassa pela Via Lago. Esse rio vem sofrendo com o despejo de resíduos, que ocasiona na morte de peixes e outros animais da região. Explicar sobre poluição da água e sensibilizar sobre a importância de revitalizar a margem desse rio.
<i>BORA PRESERVAR?</i>	Explicar sobre a importância de preservar o espaço, sensibilizando sobre os aspectos negativos que a poluição ou degradação ambiental podem trazer para não só o espaço em questão, mas para a região.

Pretende-se que essas trilhas não sejam apenas estratégias pontuais de ensino, para isso, surge a ideia de aliar essa trilha a outras áreas de ensino no intuito das práticas serem interdisciplinares ampliando assim a possibilidade conhecimento trabalhadas nelas na tentativa de práticas educacionais mais efetivas e lúdicas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços não formais de educação vêm contribuindo no alcance de metas educacionais devido ao desempenho que apresentam, oportunizando aos estudantes vivências contextualizadas, ajudando no aprendizado integral, havendo o desenvolvimento humano e a possibilidade de reflexão do sujeito sobre o seu modo de agir. Gadotti (2005), aponta a educação não formal como processo de formação cidadã, organização comunitária, possibilitando a capacitação para o trabalho e a aprendizagem dos conteúdos escolares em ambientes diversificados.

O uso de trilhas interpretativas como estratégia no ensino de Ciências ajuda a oportunizar essas práticas em espaços não formais de educação, onde, alunos, professores e demais participantes podem contextualizar o conhecimento científico. A trilha leva o aluno a buscar novos conhecimentos através do contato com a natureza e outros ambientes disponíveis

no espaço visitado, causando sensações e instigando os alunos que normalmente não são durante as aulas teóricas em sala. Dessa forma, é possível perceber o ambiente como um conjunto, sensibilizando os participantes quanto a degradação ambiental podendo modificar o comportamento individual de preservação dos organismos inseridos no local. Facilitando assim com que a sociedade transforme sua concepção abstrata sobre o meio ambiente através da vivência prática.

No capítulo 1, pode-se observar que as trilhas interpretativas aparecem nos mais variados locais, de acesso público e privado, ampliando as possibilidades e espaços para implantação, entretanto, o que se evidenciou é que apenas duas áreas do ensino de Ciências são abordadas que são Educação Ambiental, através da interpretação ambiental e sensibilização de estudantes e visitantes dos espaços quanto ao uso e manejo dos locais, muitos deles sendo unidades de conservação, e Ecologia, com o estudo das interações entre espécimes, ecossistemas, meios bióticos e abióticos. O uso de tecnologias como o aplicativo e-Trilha demonstram a evolução e necessidade de adaptação do ensino as possibilidades tecnológicas com o uso de internet e dispositivos móveis para visualização dos espaços de forma digital, entretanto, o uso aparece em apenas um trabalho estudado.

O uso de roteiros interpretativos e questionários aparecem como estratégias de diagnóstico prévio do conhecimento dos alunos e até mesmo da aplicabilidade das trilhas no final delas. A apresentação dos resultados obtidos e do conhecimento produzido pelos alunos através de folders, textos, maquetes em espaços escolares mostra a importância de divulgar o conhecimento científico para fora dos ambientes educacionais para a população em geral principalmente no que se refere a conservação ambiental.

No capítulo dois, mostrou-se a possibilidade de implantação de duas trilhas em dois espaços diferentes da cidade de Araguaína - TO, podendo assim atender a demanda de visitantes e alunos da região pela sua localização e procura como espaços de lazer.

Os espaços Parque Cimba e Prainha da Via Lago mostram-se ser adequados para a implantação dessas trilhas, podendo ser abordados tanto conteúdo de ciências do 7º Ano, como era a ideia inicial desse trabalho, quanto informações históricas sobre os espaços, abordando a importância no desenvolvimento da região. Essas trilhas poderão servir para sensibilizar visitantes e alunos através da divulgação de conhecimento científicos utilizando a tecnologia *Qr Code*.

O planejamento, que inclui processo de delimitação de conteúdos trabalhados, construção ou uso de trilhas existentes, junto a escolha do local a se trabalhar devido a

acessibilidade dos alunos e visitantes, precisam ser discutidos para que essas trilhas não sejam ações pontuais isoladas e sim parte de um processo de aprendizagem significativa.

Espera-se que no futuro, possamos fazer a validação da trilha observando se a mesma pode trazer benefícios pro ensino e conservação dos espaços que foram implantadas.

Pretende-se publicar futuramente os resultados alcançados com a prática da trilha interpretativa com uma das escolas da região como possibilidades de estratégias de ensino de ciências, propondo aos professores interessados condições de replicar a estratégia em seus respectivos espaços de ensino.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Lígia Martins. **Trilha interpretativa da Embrapa (“Trilha da Matinha”), Dourados/MS: Contexto para Educação Ambiental**. Dissertação de Mestrado, PPEC- Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências. Fundação Universidade Federal De Mato Grosso do Sul. Campo Grande- MS, 2013.
- ANDRADE, W. J. de. **Implantação e Manejo de Trilhas**. In: MITRAUD, Sylvia (Org.). **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: Ferramenta para um planejamento responsável**. Brasília: WWF Brasil, 2003. 470p. p.247-259.
- ANDRADE, W. J de; ROCHA, L.M da. **Planejamento, implantação e manutenção de trilhas**. In: Congresso Florestal Brasileiro. 1990. p. 35-47.
- BACK, D.; GÜNZEL, R. E. **Educação em espaços não formais no Ensino de Ciências**. Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, v. 11, 2017.
- BARRETO, Laís Cássia Monteiro de Souza et al. **Trilha interpretativa em Unidade de Conservação: espaço pedagógico para o ensino de gestão ambiental e ecologia na Amazônia**. Dissertação de Mestrado, PPGI- Pós-Graduação e Inovação Tecnológica. Instituto Federal do Amazonas. Manaus, 2018.
- BELLE, T. J. **Formal, nonformal and informal education: a holistic perspective on lifelong education**. International Review of Education, v. 28, p. 159-175, 1982.
- BORGES, Patrícia Spinasse et al. **Biodiversidade do Cerrado: percepção e estratégias para o Ensino de Ciências**. Dissertação de Mestrado. PPEC- Programa de Pós-Graduação Stricto sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC,2017.
- BRASÍLIA AMBIENTAL publicado em 2020 disponível em www.ibram.df.gov.br acesso em 10.02.2022.
- 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.
- BRUNO, ALOISIO ORIONE MARTINS. **Identidade cultural e territorialidade de lazer em Araguaína – TO**. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura e Território). Universidade Federal do Tocantins. 2018. 118p.
- CABALLERO, J. La Etnobotânica. In: BARRER, A. (Ed.). **La Etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva**. Xalapa: Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, 1979. p. 27-30
- CARVALHO, Fabricia Correia de. **Integração escola-espaços não formais de educação: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia**. Dissertação de

Mestrado. PPGECCNM- Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2014.

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

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Revisada. Ijuí: Unijui, 2010.

CHUNG, Fabiola Granato. **Desenvolvimento de programa educacional na Reserva Refúgio do Sauá, Campos do Jordão**. Dissertação de Mestrado. PPGCA- Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade de Taubaté. Taubaté, 2006.

COLMAN, Diego Armando Lopes. **As Trilhas Interpretativas como Atividades de Educação Ambiental**. Dissertação de Mestrado, PECEM- Programa de pós graduação em ensino de ciências e educação matemática. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2017.

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**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

DAEE- **Departamento de Água e Energia Elétrica, Parques ecológicos**. Disponível em: www.dae.sp.gov.br acessado no dia 10.02.2022

DE CARVALHO CHAVES, R. C.; LUIZ GHEDIN, E; RIZZATTI, I. M. **Espaço não formal de educação e a Alfabetização Científica na Educação infantil: perspectivas de aprendizagem no Parque Municipal Germano Augusto Sampaio em Boa Vista/Roraima/Brasil**. Latino América Jornal Ciências Educação. v. 3, p. 22002, 2016.

DE SOUZA SILVA, A. F.; DOS SANTOS BASTOS, A.; DA SILVA, F. O. **Experiências educativas no Centro Juvenil de Ciência e Cultura: um espaço não formal de aprendizagem**. Revista Educação e Emancipação, p. 165-184, 2017.

DIAS, CAROLINA MANDARINI. **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas: um estudo a partir de dissertações e teses (1981–2009)**. Tese de Doutorado. PECIM- Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Unicamp. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil. 2015.

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**. Dissertação de Mestrado. PPG-SEA- Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.

DO CARMO, M. M.; MENEZES, K. M. **Espaço de educação não formal: um campo de ação que potencializa a educação formal**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 50597-50608, 2020.

FERNANDES, LILLIAN FONSECA. **O parque ecológico CIMBA: território e cultura como elementos da percepção ambiental em Araguaína**. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura e Território). Universidade Federal do Tocantins. 2017. 103p.

FERREIRA, N. S. A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

GADOTTI, M. **A Questão da Educação Formal/Não-Formal**. Sion: Suisse Institut International des Droits de l'enfant-IDE. 2005.

GOMES, Leticia Maria Rodrigues. **Medidas para o desenvolvimento de um turismo sustentável no Distrito de Lavras Novas, Ouro Preto-MG**. Tese de Doutorado. PPGCF - Pós-graduação em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008.

GUIMARÃES, S. T. L. **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, V. F.; MENEZES, S. **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.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão, v. 7, n. 1, 2008.

JUNIOR, Pires et al. **“e-Trilha”: Sistema computacional colaborativo na virtualização de trilhas interpretativas**. Dissertação de Mestrado, PROFCIAMB- Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amazonas. Tabatinga, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2003.

LOPES, A. C. F.; LEANDRO, E. F.; BOMFIM, A. C.; DIAS, A. L. **A Educação não Formal: Um Espaço Alternativo da Educação**. EDUCERE. Disponível em: <http://Educere.Bruc.Com.Br/Arquivo/Pdf2017/25198_12669.Pdf>. Acesso em: 10/06/2021

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 1994.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. IPEF-ESALQ, 1998.

MARTINS, Lucia Helena Ramos. **A percepção e interpretação ambiental do Rio das Antas de Taubaté**. Dissertação de Mestrado. PPGCA- Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade de Taubaté. Taubaté, 2009.

MAYMONE, M. A. A. **Parques urbanos - origens, conceitos, projetos, legislação e custos de implantação. Estudo de caso: Parque das Nações Indígenas de Campo Grande, MS**.

2009. 189 f. Dissertação (PósGraduação em Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental. 2005. 103fls.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí-SC, 2005.

MONTEIRO, José André Verneck et al. **Conservação ex situ de espécies ameaçadas da flora brasileira: a contribuição do Jardim Botânico Plantarum.** Dissertação de Mestrado. PPGPDS- Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

MOREIRA, M. A. **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/v1n2a2011pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021

MOROSINIA, M. C; FERNANDES, C. M. B. **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.** Dissertação de Mestrado. PPGSGA- Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Universidade Federal de São Carlos Sorocaba, 2018.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane; DE FARIAS RAMOS, Adriana. *QR codes* na educação em química. **Renote,** v. 13, n. 2, 2015.

OLIVEIRA, Jamison Barbosa de et al. **Guia didático colaborativo de trilha interpretativas: uma contribuição para o ensino das ciências ambientais.** Dissertação de Mestrado, PROFCIAMB- Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amazonas. Tabatinga, 2018.

PAREDES, Tathiana Cristine. **Aula de campo no litoral: ferramenta para ensino investigativo.** Dissertação de Mestrado. PROFBIO -Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

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

PIZZANI, L. et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 10, n. 2, p. 53–66, jul./dez, 2012.

RIBAS, Ana Carolina et al. O uso do aplicativo *QR Code* como recurso pedagógico no processo de Ensino e aprendizagem. **Ensaios Pedagógicos,** v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017.

SANTOS, Loreni Aparecida dos. **A praça CEU como território educativo: um estudo de caso em Sapucaia do Sul, RS.** Dissertação de Mestrado. PPGEC- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Canoas, 2020.

SANTOS, S. C. S.; DA CUNHA, M. B. **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*, v. 14, n. 32, p. 160-173, 2018.

SELEM, S. L. O. **Trilha interpretativa como instrumento para educação ambiental: estudo no entorno do Parque do Cinquentenário, Maringá-PR.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

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.

SILVA, Jackson Rubem Rosendo. **Percepção de alunos do ensino médio quanto ao uso das metodologias ativas no ensino de ciências.** Tese de Doutorado. PPGEC- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019.

SILVEIRA, D. I. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado, PECEM- Programa de pós graduação em ensino de ciências e educação matemática. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.

SMITH, M. K. **What is non-formal education?** 1996. Disponível em: <<http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SOUSA, GLENDA CARVALHO DE. **Espaços públicos de lazer na cidade de Araguaína – TO na perspectiva do desenvolvimento social.** Dissertação (Mestrado em Demandas Populares e Dinâmicas Regionais). UFT. 2021. 110p.

SOUZA, M. C. C. **Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVB EA)*, v. 9, n. 2, p. 239-253, 2014.

THAIS.M.T **Percepção ambiental de estudantes sobre o parque ecológico do Tietê em São Paulo** “Pós Graduação em Ciências Ambientais” São Paulo 2008.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR.** 141fls. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1998.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VELOSO, ERIDAN; DA SILVA, ELIAS. **Crescimento urbano e degradação ambiental na cidade de Araguaína-TO: o caso da nascente do córrego Cimba**. Revista Tocantinense de Geografia, ano 04, n. 06, p. 61-79, 2015.

WACHHOLZ, Chalissa Beatriz et al. **Educação, natureza e sustentabilidade: a percepção da paisagem no Campus da PUCRS**. Dissertação de Mestrado. PPGEduc- Programa de Pós Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.