



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Anelise Franceschetto

**TRILHA INTERPRETATIVA NO ENSINO DE
GRUPOS BOTÂNICOS NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Passo Fundo

2024

Anelise Franceschetto

**TRILHA INTERPRETATIVA NO ENSINO DE
GRUPOS BOTÂNICOS NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Cristiano Roberto Buzatto.

Passo Fundo

2024

CIP – Catalogação na Publicação

F815t Franceschetto, Anelise

Trilha interpretativa no ensino de grupos botânicos nos anos finais do ensino fundamental [recurso eletrônico] / Anelise Franceschetto. – 2024.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2024.

1. Biologia (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Botânica. 3. Meio ambiente - Preservação. 4. Aprendizagem significativa. I. Buzatto, Cristiano Roberto, orientador. II. Título.

CDU: 372.857

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

Anelise Franceschetto

Trilha interpretativa no ensino de grupos botânicos nos anos
finais do Ensino Fundamental

A banca examinadora abaixo, APROVA em 20 de março de 2024, a dissertação, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Cristiano Roberto Buzatto - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Federal de Roraima - UFRR

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Cristiano Roberto Buzatto, que confiou em meu trabalho e me apoiou em todas as etapas necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os professores do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática da UPF que contribuíram para a realização deste curso e que me proporcionaram reflexões e discussões no decorrer das disciplinas enriquecendo muito mais minha pesquisa.

Aos meus colegas de Mestrado Profissional, pela amizade e parceria, pelos ótimos momentos compartilhados, pela troca de conhecimento e experiências. Com certeza o sentimento de saudade e a amizade permanecerão.

Aos meus queridos alunos do sétimo ano B da Escola Municipal de Ensino Fundamental São José, pela acolhida e também por demonstrarem comprometimento em nossos encontros. Com certeza tiveram papel fundamental na concretização deste trabalho. Agradeço também o apoio da direção da escola, que não mediu esforços para que eu pudesse realizar esta pesquisa.

À minha família e aos meus amigos, pela compreensão na minha ausência, pelo apoio constante e por acreditarem em mim.

Ao meu marido e companheiro, que vivenciou comigo todas as etapas deste trabalho, compartilhando os bons momentos e os nem tanto, sempre me incentivando. Por ter acreditado em minha capacidade e na certeza de que eu chegaria ao final.

Por fim, agradeço a Deus por ter me proporcionado a saúde física, emocional e espiritual para que eu pudesse concluir a realização deste sonho.

RESUMO

O presente texto parte da necessidade de promover o ensino de Botânica e preservação ambiental nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Dentre os conteúdos que a botânica aborda, temos os cinco principais grupos vegetais: briófitas, licófitas, samambaias, gimnospermas e angiospermas. Esses grupos são extremamente relevantes para a compreensão da biodiversidade vegetal e sua importância para o meio ambiente e a sociedade. Tal compreensão, leva a formular a seguinte pergunta de pesquisa: como o uso de trilhas interpretativas como metodologia de ensino pode auxiliar os alunos a desenvolverem maior aprendizado sobre os grupos botânicos e por consequência gerar uma sensibilização quanto as questões ambientais que os envolve? Para tal, este trabalho tem como objetivo principal elaborar, construir e aplicar uma sequência didática voltada a contemplar a temática Botânica com estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais. A sequência didática apoia-se na perspectiva dos Três Momentos Pedagógicos como anunciada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), sendo estruturada em três momentos: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. A sequência didática volta-se a proporcionar ao aluno se tornar protagonista da construção do seu próprio conhecimento a partir de uma problemática identificada em seu entorno. Como suporte teórico, o estudo recorre a obra de Paulo Freire, trazendo seus conceitos nucleares e que dão suporte ao processo de construção do conhecimento pretendido. O estudo foi desenvolvido em uma turma de sétimo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental São José, localizada no município de São José das Missões – RS. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa e tem como instrumentos de coleta de dados, o uso de questionário e diário de bordo preenchido pela professora pesquisadora. Este trabalho contribuiu para a construção de um conhecimento significativo sobre Botânica, fazendo com que o aluno seja o protagonista desta construção, partindo dos seus conhecimentos prévios aliando-se com os conhecimentos científicos que viram durante a sequência didática e a realização da trilha interpretativa. O produto educacional que acompanha esta dissertação é um guia de trilha interpretativa, é gratuito e de livre acesso, disponível para download (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/746294>).

Palavras-chave: Trilha Interpretativa. Três Momentos Pedagógicos. Preservação Ambiental.

ABSTRACT

This text is based on the need to promote the teaching of Botany and environmental preservation in the Final Years of Elementary School. Among the contents that botany covers, we have the five main plant groups: bryophytes, lycophytes, ferns, gymnosperms and angiosperms. These groups are extremely relevant for understanding plant biodiversity and its importance for the environment and society. This understanding leads to formulating the following research question: how can the use of interpretive trails as a teaching methodology help students develop greater learning about botanical groups and consequently generate awareness regarding the environmental issues that surround them? To this end, the main objective of this work is to develop, construct and apply a didactic sequence aimed at covering the Botany theme with Elementary School students – Final Years. The didactic sequence is based on the perspective of the Three Pedagogical Moments as announced by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2009), being structured in three moments: Initial Problematization, Organization of Knowledge and Application of Knowledge. The didactic sequence aims to allow the student to become protagonists in the construction of their own knowledge based on a problem identified in their surroundings. As theoretical support, the study uses the work of Paulo Freire, bringing his core concepts that support the process of building the intended knowledge. The study was developed in a seventh year class at the São José Municipal Elementary School, located in the municipality of São José das Missões – RS. The research has a qualitative approach and data collection instruments include the use of a questionnaire and logbook filled out by the research professor. This work contributed to the construction of significant knowledge about Botany, making the student the protagonist of this construction, starting from their previous knowledge, combining it with the scientific knowledge they saw during the didactic sequence and carrying out the interpretative trail. The educational product that accompanies this dissertation is an interpretive trail guide, it is free and freely accessible, available for download (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/746294>).

Key words: Interpretative trails. Three Pedagogical Moments. Environmental preservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação de trilha circular.....	22
Figura 2 - Representação de trilha em formato oito	23
Figura 3 - Representação de trilha em formato linear	23
Figura 4 - Representação de trilha do tipo atalho	23
Figura 5 - Localização do município de São José das Missões.....	37
Figura 6 - Escola Municipal de Ensino Fundamental São José.....	38
Figura 7 - Identificação de conhecimentos prévios sobre o que significa a palavra “Botânica”	47
Figura 8 - Identificação de conhecimento prévio sobre plantas	47
Figura 9 - Alunos reunidos em grupos realizando o debate com perguntas pré- elaboradas	49
Figura 10 - Alunos jogando o jogo da memória da Polinização e Dispersão.....	53
Figura 11 - Alunos jogando o Jogo da Memória da Polinização e Dispersão.....	53
Figura 12 - Trajeto da trilha.....	54
Figura 13 - Mamona (<i>Ricinus communis</i>).....	55
Figura 14 - Planta banana de macaco	56
Figura 15 - Samambaias	57
Figura 16 - Tronco com musgos.....	58
Figura 17 - Plantação de trigo.....	59
Figura 18 - Alunos entre a área de banhado e o riacho	60
Figura 19 - Cachoeira que dá vazão à barragem do município	60
Figura 20 - Barragem do município	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudos relacionados	33
Quadro 2 - Cronograma de aplicação da Sequência Didática	41
Quadro 3 - Perguntas do Questionário sobre Grupos Botânicos e Preservação Ambiental	66
Quadro 4 - Tabulação das respostas nos Questionários Q1.....	67
Quadro 5 - Tabulação das respostas nos Questionários Q2.....	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Espaços educativos.....	15
2.2	Trilhas interpretativas como ferramenta de ensino	18
2.3	Paulo Freire	25
2.4	Os Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Ciências	28
2.5	Estudos Relacionados	32
3	PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO	37
3.1	Local de aplicação	37
3.2	Aportes teóricos para a sequência didática	39
3.3	Cronograma de aplicação	40
4	PESQUISA	42
4.1	Aspectos teórico-metodológicos	42
4.2	Instrumentos de produção de dados	43
<i>4.2.1</i>	<i>Questionário</i>	<i>44</i>
<i>4.2.2</i>	<i>Diário de registro do pesquisador.....</i>	<i>45</i>
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
5.1	Descrição dos encontros	46
<i>5.1.1</i>	<i>Encontro 1 – Identificação de conhecimentos prévios</i>	<i>46</i>
<i>5.1.2</i>	<i>Encontro 2 – Perguntas norteadores para debate</i>	<i>48</i>
<i>5.1.3</i>	<i>Encontro 3 – Questões ambientais e Grupos Botânicos</i>	<i>49</i>
<i>5.1.4</i>	<i>Encontro 4 – Quadro comparativo.....</i>	<i>51</i>
<i>5.1.5</i>	<i>Encontro 5 – Polinização e Dispersão</i>	<i>52</i>
<i>5.1.6</i>	<i>Encontro 6 – Jogo da Memória e Órgãos Vegetativos.....</i>	<i>52</i>
<i>5.1.7</i>	<i>Encontro 7 – Trilha Interpretativa</i>	<i>54</i>
<i>5.1.8</i>	<i>Encontro 8 – Órgãos vegetativos</i>	<i>62</i>
<i>5.1.9</i>	<i>Encontro 9 – Órgãos reprodutivos</i>	<i>63</i>
<i>5.1.10</i>	<i>Encontro 10 – Germinação</i>	<i>64</i>
<i>5.1.11</i>	<i>Encontro 11 – Apresentação de trabalho</i>	<i>64</i>
5.2	Trilha interpretativa como ferramenta de ensino de Botânica	65
5.3	A sequência didática e os Três Momentos Pedagógicos	72
<i>5.3.1</i>	<i>Problematização Inicial.....</i>	<i>73</i>

5.3.2	<i>Organização do Conhecimento</i>	75
5.3.3	<i>Aplicação do Conhecimento</i>	76
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A - Questionário	83
	APÊNDICE B - Trechos do filme Lórax: em busca da trúfula perdida	84
	APÊNDICE C - Perguntas norteadoras do debate	85
	APÊNDICE D - Jogo da Memória Polinização e Dispersão	86
	ANEXO A - Termo de Autorização da Escola	87
	ANEXO B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	88
	ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	89

1 INTRODUÇÃO

O planeta Terra possui cerca de 264 mil a 279 mil espécies de plantas descritas em coleções (Peixoto; Morim, 2003) dentre esses números o Brasil possui 52.117 mil espécies de plantas, entre as plantas nativas, cultivadas e naturalizadas (Flora e Funga do Brasil, 2023).

O Brasil ocupa quase a metade da América do Sul e é o país com maior diversidade do mundo, possui seis biomas terrestres: Amazônico, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Pampa e Mata Atlântica, e uma costa litorânea de 3,5 milhões de km², nela podemos encontrar: recifes de corais, dunas, manguezais, lagoas, estuários e pântanos (Brasil, 2018).

Frente a isso, é de suma importância que a população tenha conhecimento sobre essa biodiversidade e por consequência perceba diferença que existe entre cada grupo botânico, suas adaptações, locais de ocorrência e como sua preservação é essencial para que exista qualidade de vida para todos os seres vivos do planeta. Para que a população tenha esse conhecimento, é necessário que o ensino de botânica nas escolas ocorra de uma forma com que os alunos se interessem pelo assunto.

Diante do contexto exposto acima, dou início a essa escrita com um breve memorial descritivo apresentando os motivos que me levaram a abordar este tema durante o desenvolvimento do projeto de mestrado.

Em 2013, iniciei minha graduação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) campus de Palmeira das Missões, onde o meu interesse pela área das biológicas só aumentou, e o interesse pela licenciatura foi sendo semeado. Durante o meu percurso na graduação tive a oportunidade de participar ao longo de três anos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

O PIBID possui como principal objetivo antecipar o contato dos licenciandos com a realidade escolar, ou seja, levar os alunos dos cursos de licenciatura para dentro da escola antes mesmo de estarem formados, fazendo assim uma articulação entre o ensino superior e os sistemas educacionais estaduais e municipais.

Durante esses três anos que participei do PIBID trabalhei diretamente com alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º a 9º ano), onde realizava aulas em formato de oficinas em turno oposto ao de aula dos alunos. A temática de cada oficina variava de acordo com a necessidade dos alunos, sendo assim, a professora supervisora orientava sobre os temas que eram necessários e com base nisso, elaborávamos aulas com diferentes metodologias para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Minha experiência no PIBID e nos estágios que realizei na graduação foram essenciais para que eu pudesse perceber a importância que um professor tem na realidade escolar e na vida de um aluno e como essa profissão é essencial para a sociedade como um todo.

Meu interesse pela botânica começou a surgir desde a infância, onde vivi por um período de tempo no interior, onde minha família cultivava hortaliças e legumes para comercializar, então sempre fui instigada por eles a me interessar e gostar de plantas. Esse interesse só aumentou quando na escola e após na graduação, estudei de forma mais aprofundada sobre as plantas, e vi o quanto é fascinante como elas desenvolveram estratégias para sua sobrevivência e reprodução de acordo com seu local de ocorrência.

Ainda na graduação, fui monitora na disciplina de “Botânica Estrutural”, onde auxiliava a professora e os alunos nas aulas práticas dessa disciplina, assessorava a professora quanto a elaboração das aulas e a preparação de todo material necessário para elas, bem como, auxiliava os alunos a realizar os cortes histológicos e na preparação de lâminas para análise e no que mais fosse necessário.

Ainda neste período, participei dos seguintes Programas de Extensão: “Plantas Medicinais” e “Plantas Alimentícias Não-convencionais”, onde eram feitos encontros semanais a fim de discutir artigos sobre os assuntos. Diante dessas experiências, pude perceber que eu era uma das poucas pessoas que realmente se interessava pelo assunto da botânica.

Concluí minha graduação no ano de 2017 e nesse mesmo ano fui aprovada em um concurso no município de São José das Missões - RS, onde assumi como professora de Ciências no ano de 2018, onde permaneço em atividade até hoje.

Ao longo da minha trajetória, tanto na vida acadêmica como na vida profissional, tive a oportunidade de trabalhar e conhecer realidades escolares e de vida diferentes, pude atuar em escolas consideradas de periferia, escolas consideradas de centro, escola com ensino técnico concomitante ao Ensino Médio e escolas de campo. Cada uma delas teve um papel muito importante na construção da professora pesquisadora que sou atualmente, pois me mostraram realidades de vida e de ensino completamente diferentes, o que me proporcionou aprender que o professor deve adaptar-se à realidade que está, e por consequência adaptar a metodologia que utiliza em aula, para que essa também se adeque da melhor forma com a realidade que se apresenta.

Por este motivo, no ano de 2018, decidi realizar a Especialização em Ensino, Linguagens e suas Tecnologias no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) campus Ibirubá, onde pude realmente concretizar minha paixão pelo ensino e buscar cada vez mais, formas de me

aperfeiçoar em minha profissão, sendo o título do artigo de conclusão da Especialização: “PIBID: benefícios e limitações para a formação de professores”.

Por estes motivos citados acima, que escolhi abordar o tema dos grupos botânicos no desenvolvimento do meu projeto no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), para mostrar aos alunos como os grupos botânicos são interessantes, como eles fazem parte do nosso cotidiano e a importância da preservação deles, já que as plantas como um todo, são de extrema importância para a manutenção do clima no planeta em que vivemos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece dez competências gerais que os estudantes devem desenvolver ao longo de toda sua vida escolar, dentre elas este documento cita que o aluno deve conseguir argumentar com base em fatos e dados reais, para que consiga ter a capacidade de defender ideias com relação a consciência socioambiental e ao consumo local, regional e global, com um posicionamento ético e responsável quanto a si e quanto a sociedade em geral (Brasil, 2018).

Diante dessa competência citada pela BNCC, podemos compreender que é necessário que o estudante consiga aprender sobre o ambiente em geral durante as aulas que terá na escola, e dentre os conteúdos que tratam sobre o ambiente, temos a botânica.

Na botânica, há uma diversidade de conteúdos a serem explorados, dentre os quais destacam-se os cinco principais grupos vegetais: briófitas, licófitas, samambaias, gimnospermas e angiospermas. Esses grupos são extremamente relevantes para a compreensão da biodiversidade vegetal e sua importância para o meio ambiente e a sociedade. Apesar de conviverem cotidianamente com esses grupos, muitos estudantes não os reconhecem ou não compreendem sua importância, o que torna essencial um estudo mais aprofundado sobre o assunto.

No entanto, os alunos não costumam ter muito interesse em aprender sobre esse assunto. Segundo Giudicelli, John e Dornelles (2021, p. 272-274) podem existir vários motivos para a falta de interesse em aprender sobre esse assunto, como: a distância evolutiva entre nós seres humanos e as plantas, o que faz com que os alunos acabem por se identificarem mais com os animais, que são seres mais parecidos e próximos evolutivamente. Ainda, segundo as autoras, a nomenclatura também é um fator que traz dificuldades aos alunos, pois as plantas possuem nomes diferentes tanto para seus órgãos vegetativos quanto reprodutivos.

Além disso, segundo Ursi e Salatino (2022) os alunos e a população em geral, acabam por desconsiderar a importância das plantas na biosfera e nas suas vidas, tornando-se incapazes de perceber as plantas que existem ao seu redor, colocando as plantas em uma condição de

inferioridade em relação aos animais. Este processo tinha como denominação de cegueira botânica, sendo que, atualmente este termo foi redefinido no Brasil por Ursi e Salatino (2022) por impercepção botânica, devido ao antigo termo ser considerado capacitista.

Estas dificuldades que os alunos já trazem em sua bagagem, muitas vezes antes de iniciar o assunto em sala de aula pode prejudicar que ele consiga desenvolver a habilidade citada já anteriormente, pois as plantas são organismos extremamente necessários para a manutenção do ambiente no planeta. Além disso, com o desenvolvimento dessa habilidade pretende-se que os discentes sejam capazes de perceber como as plantas são seres vivos importantes em vários contextos biológicos e serão capazes de transmitir esse conhecimento para sua família e, no futuro auxiliar na produção de políticas ambientais que serão essenciais para a preservação e manutenção do ambiente que temos.

Como já mencionado, as áreas naturais são um ótimo recurso didático para os professores utilizarem para desenvolverem o interesse nos alunos ao tema que está sendo abordado. Estas provocam a sensação de bem-estar, provocam o estudante a admirar a sua beleza e perceber o quanto essas áreas são essenciais, propiciam também vários recursos para as aulas, dentre eles: plantas, animais, solo, pedras, recursos hídricos entre outros (Martinez; Prestes; Amarante, 2015).

Uma das opções de metodologias que podem ser utilizadas que faça uso das áreas naturais são as trilhas, onde através delas o aluno terá contato com a biodiversidade local e o professor poderá conduzir sua aula dando um enfoque no assunto que está sendo trabalhado em sala de aula.

Neste caso o professor atuará como intérprete, pois é ele quem anteriormente se aprofundou nas análises científicas do assunto e do local, podendo assim traduzir a linguagem da natureza para a linguagem comum, fazendo com que o aluno perceba algo naquele momento que não havia percebido anteriormente (Martinez; Prestes; Amarante, 2015).

Além do professor atuar como um intérprete durante a atividade, ele também deve criar situações e momentos que tornem o aluno um “descobridor” do local por onde está sendo realizada a trilha, fazendo com que o aluno também participe da construção do seu próprio conhecimento e não somente acabe por ficar escutando as informações que o professor irá falar durante o trajeto a ser realizado.

Sendo assim, trazemos como problemática deste estudo a seguinte pergunta: como o uso de trilhas interpretativas como metodologia de ensino pode auxiliar os alunos a desenvolverem maior aprendizado sobre os grupos botânicos e por consequência gerar uma sensibilização quanto as questões ambientais que os envolve?

Para responder tal pergunta, este trabalho tem como objetivo principal o de analisar a eficácia de uma sequência didática envolvendo uma trilha interpretativa como espaço não formal no estudo da Botânica com estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais.

De forma mais específica tem-se:

- Diagnosticar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem com relação ao tema da pesquisa;
- Elaborar e a avaliar o potencial de uma sequência didática subsidiada pela abordagem temática dos Três Momentos Pedagógicos;
- Elaborar um produto educacional, o qual se trata de um guia de trilha interpretativa, voltado para professores de Ciências/Biologia, esclarecendo todas as etapas e disponibilizando as atividades que foram aplicadas na sequência didática, subsidiada pela abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos.

Nesta perspectiva, com o propósito de demonstrar aos discentes exemplares de cada grupo botânico presentes no cotidiano, as relações ecológicas que estabelecem entre si e com os outros seres vivos, adaptações, estruturas vegetativas e reprodutivas, bem como, a importância de sua preservação, desenvolveremos uma sequência didática apoiada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos e autores que embasaram a construção desta dissertação e por consequência do produto educacional a ser aplicado. Primeiramente abordaremos as diferenças entre os tipos de educação, sendo elas: educação formal, educação informal e educação não formal. Após trataremos sobre o uso de trilhas como ferramenta para o ensino, bem como, as classificações de trilhas existentes. Ainda abordaremos sobre a influência de Paulo Freire na construção dos Três Momentos Pedagógicos. E, por último, iremos falar sobre os Três Momentos Pedagógicos no ensino de Ciências.

2.1 Espaços educativos

É muito comum pensarmos que a educação pode ser feita apenas dentro do ambiente escolar. Porém atualmente os espaços educativos podem ser classificados em espaços formais de educação, espaços informais de educação e espaços não formais de educação.

A relação com o espaço onde transcorre o processo educacional é comumente empregada na diferenciação dos conceitos de educação formal, não formal e informal. Entretanto, outros determinantes também são utilizados, tais como a questão do meio onde o processo educativo ocorre, a relação entre os sujeitos envolvidos no processo, a existência de intencionalidade didática, utilização de metodologias e técnicas específicas para a execução, bem como de procedimentos didáticos e avaliação do aprendizado, a sistematização e organização submetida a diretrizes institucionais, entre outros (Oliveira, 2011, p. 14).

Segundo Jacobucci (2008 p. 56) os espaços de educação formais são os espaços escolares, considerando todas as suas dependências, sendo elas: salas de aula, laboratórios, pátios, quadra de esportes, biblioteca, cantina, refeitório, entre outros.

Os espaços de educação informais segundo Pivelli (2006, p. 74) podem ser considerados da seguinte maneira:

A educação informal abrange todas as possibilidades educativas proporcionadas ao longo da vida de um indivíduo, constituindo um processo permanente e não organizado. Pode ser transmitida pelos pais na família, no convívio com os amigos, clubes, teatros, leitura de jornais, livros, revistas e mídia. Ela decorre de processos espontâneos ou naturais, ainda que seja carregada de valores e representações.

Considerando então que espaços educativos formais são os espaços escolares, os espaços educativos informais são aqueles que acontecem de forma espontânea ao longo da vida de um

indivíduo, podemos então classificar os espaços de educação não formais, que segundo Jacobucci (2008, p. 56-57) podem ser classificados da seguinte maneira:

Duas categorias podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços.

Os espaços de educação não formais, além de contribuírem para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, eles ainda contribuem para a formação social, pois auxiliam no desenvolvimento de hábitos, atitudes, novas maneiras de pensar e de agir (Santos; Terán, 2011, p. 3). Segundo os mesmos autores, o educador é peça principal neste tipo de atividade em espaços não formais, pois além de ser abordado algum assunto já previamente conversado em sala de aula, os espaços não formais ainda contribuem para a construção da identidade do discente.

Um grande autor que colaborou na criação das aulas em espaços educativos não formais, foi o pedagogo Célestin Baptistin Freinet, nascido na França, onde suas experiências escolares o fizeram repensar quando adulto, em uma maneira de tornar a escola e as práticas docentes mais interessantes para os discentes (Araújo; Praxedes, 2013, p. 247).

Então, Freinet propôs o que chamou de “aula viva”, onde levou os alunos para uma aula-passeio, para realizar a exploração do ambiente no entorno da escola (Araújo; Praxedes, 2013, p. 247). Freinet observou duas principais consequências a partir de suas aulas-passeio, a primeira delas é que a relação entre professor e aluno melhoraram consideravelmente, pois durante as aulas, os elementos explorados muitas vezes faziam parte do cotidiano dos alunos, tornando as aulas menos formais. A segunda consequência é que Freinet percebeu que ao retornar das aulas-passeio a alegria dos alunos terminava, quando tinham que ler textos sobre assuntos os quais eram diferentes daqueles observados na aula que tiveram anteriormente, então Freinet, passou a relacionar o que haviam observado nas aulas-passeio no quadro, solicitando aos discentes que colaborassem com a atividade que posteriormente resultaria na produção de textos sobre o conteúdo que deveria ter sido trabalhado com base nos livros, mas que fora trabalhado com base na observação do ambiente o qual os alunos tem contato e maior conhecimento em seu dia a dia (Araújo; Praxedes, 2013, p. 248).

Souza diz que as aulas-passeio, propostas por Freinet trabalha nos alunos as suas habilidades, tornando-os autônomos, sociais, responsáveis, tornando eles donos de sua própria cultura e conhecimento, além de desenvolver habilidades de trabalho e cooperação.

Corroborando com esta ideia Pivelli (2006, p. 76) afirma que os espaços educativos não formais podem abranger quatro dimensões: o primeiro deles diz respeito à aprendizagem política do cidadão, ou seja, gera conhecimento e consciência quanto aos seus interesses no meio social, o segundo deles aborda o desenvolvimento de habilidades para o trabalho, o terceiro diz respeito a capacidade de solucionar problemas coletivos, e por último a quarta dimensão aborda os conteúdos que seriam trabalhados dentro da sala de aula, ou seja em um espaço formal de educação, mas que podem ser ensinados em um espaço não formal de educação.

Apesar dos espaços de educação não formais estarem sendo cada vez mais utilizados, percebemos que há uma lacuna na formação dos professores quanto a como ensinar ou como utilizar esses espaços de uma forma mais proveitosa (Monteiro; Martins; Gouvêa, 2009, p. 4). Segundo esses mesmos autores, é necessário que os educadores planejem e se preparem para dar aula nesses novos espaços educacionais.

Qualquer espaço pode ser utilizado como um espaço de educação não formal, porém o professor deve estar atento ao planejamento da sua aula neste local, afim de evitar imprevistos indesejados durante a realização da aula (Queiroz *et al.*, 2011). O educador deve realizar previamente uma visita ao local que pretende realizar sua aula com os discentes, afim de verificar se este local comporta a quantidade de alunos que estará envolvida na prática, se oferece as condições de segurança necessárias e se a localização oferece o material necessário para o desenvolvimento da aula. Queiroz *et al.*, endossam essa fala com a citação abaixo:

A utilização dos espaços não institucionalizados pode servir como alternativa quando a saída para o espaço institucionalizado não é possível. É importante considerar que ao utilizar um espaço como este, o professor não terá estrutura física que dispõe em um ambiente formal, tais como: segurança, banheiros, bebedouros, bancos, entre outros. Neste sentido cabe um planejamento criterioso em relação ao espaço escolhido e principalmente, que o professor conheça a área em questão para evitar imprevistos. Em suma, há muito que se explorar nesses ambientes, cabe ao professor descobrir como trabalhar nesses espaços podendo contar com o apoio pedagógico escolar, ou até mesmo, com o apoio dos pais dos alunos para uma prática de tão importante relevância social e educacional para a construção de uma cultura científica (2011, p. 20).

Araújo e Praxedes 2013 (p. 248-249), corroboram ainda com a fala abaixo:

[...] para um bom resultado o professor deve dispor de informações sobre o espaço: estabelecer, preliminarmente, junto com os alunos os preceitos a serem observados referentes à aquisição de conhecimentos e à disciplina; compartilhar oralmente com os alunos, após a aula, de suas visões particulares para a construção de uma visão coletiva, que culminará com a realização de diversas tarefas escritas [...] A aula passeio, pode assim ser um instrumento de diminuição das dificuldades apontadas por professores, como a falta de transporte e recursos financeiros em relação à utilização de outros espaços de ensino não formais, pois a simples saída da sala de aula para o entorno da escola, pode se constituir um instrumento didático, desde que isso aconteça de maneira planejada e com objetivos claros.

A educação por meio dos espaços educativos não formais não pode ser pensada como algo simples de ser realizado, ela requer muito planejamento por parte do professor, onde este necessita ter um pensamento científico para ser capaz de elaborar da melhor maneira possível uma aula que seja capaz de utilizar o espaço não formal em questão com a maior qualidade possível, pensando na relação de ensino e aprendizagem do aluno, pensando também na segurança que este local oferece para si e para os discentes e além disso ser capaz de modificar sua metodologia de ensino, pois muitas vezes, a utilização de um espaço educativo não formal requer o uso de metodologias de ensino diferentes (Queiroz *et al.*, 2011).

A utilização de espaços não formais de educação requer todos os cuidados citados acima, mas também são de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois esse processo não se restringe somente entre a relação de professor e aluno, quando o professor leva o discente para um ambiente diferenciado o processo de aprendizagem do aluno é ampliado, pois a relação que o aluno estabelece com o ambiente e com seus colegas também é capaz de auxiliar na aprendizagem dos mesmos.

O papel do professor nessa vivência é de auxiliar o aluno a criar relações para que sejam desenvolvidas a cooperação e o respeito. Além disso, Souza afirma que a teoria de Freinet

faz com a vida social dos alunos é que auxilia o professor no seu fazer pedagógico, construindo com seus alunos a aprendizagem coletiva, diante de uma proposta real de interação por todos os sujeitos no processo educativo, respeitando a linguagem de cada um, tornando o aprendizado prazeroso e principalmente trabalhando a autonomia dos mesmos.

2.2 Trilhas interpretativas como ferramenta de ensino

As primeiras trilhas surgiram como consequência das migrações dos grandes mamíferos que fugiam dos invernos rigorosos, o ser humano começou a utilizar as trilhas para vários fins, como a procura por alimento, principalmente para caça, buscar água, até mais atualmente para peregrinações religiosas, viagens comerciais e militares (Andrade; Rocha, 2008).

Com o crescimento do meio urbano, aumentou-se a necessidade de espaços naturais, onde as pessoas possam realizar exercícios físicos que associados com o ambiente natural contribuem para a saúde mental individual e da população (Andrade; Rocha, 2008). Uma das principais funções das trilhas sempre foi a necessidade de deslocamento, mas com o passar dos anos as trilhas passaram a ser utilizadas também como meio de contato com a natureza, além de serem um excelente instrumento pedagógico para conhecer a fauna, flora, recursos hídricos, solo, geologia, as relações ecológicas que acontecem na natureza, bem como, mostrar aos discentes como a proteção do meio ambiente vem sendo cada vez mais essencial (Alcantara, 2007).

As trilhas tratam-se de percursos demarcados em ambientes naturais, que funcionam como recursos didáticos (Lazzari *et al.*, 2017). Corroborando com esta ideia, Carvalho (2002, p. 77) afirma que as trilhas são uma excelente metodologia a ser utilizada na sensibilização das pessoas às questões ambientais, pois proporciona uma visão diferente sobre a natureza daquela que o aluno normalmente teria, estabelecendo assim um novo olhar.

A interpretação de trilhas possui características que devem ser seguidas, como: 1) prazerosa: sendo interessante, cativante, divertida, prendendo a atenção da audiência, não devendo ter um ar de formalidade; 2) significativa: que relacione o conteúdo da interpretação com algo que já conhecemos ou vivenciamos; 3) organizada: ter uma estrutura coerente, sendo assim, acompanhada com facilidade, não exigindo muito esforço dos visitantes; 4) provocante: fazer o visitante refletir sobre um fato que lhe é apresentado; 5) diferenciada: elaborar programas interpretativos diversificados, pois os visitantes possuem perfis diferentes; 6) temática: quando a interpretação possui uma mensagem a ser comunicada.

Ainda segundo Carvalho (2002) para que uma trilha seja prazerosa, depende muito de como o intérprete/professor irá conduzi-la, portanto, o professor deve sempre buscar a interação dos alunos durante a trilha e associar o que está sendo observado com fatos ou histórias que já sejam de conhecimento prévio dos discentes para melhor compreensão do tema central da trilha.

É importante salientar que um trabalho de campo compreende não só a saída propriamente dita, mas as fases de planejamento (incluindo a viabilidade da saída, os custos envolvidos, o tempo necessário, a elaboração e a discussão do roteiro, a autorização junto aos responsáveis pelos alunos, entre outros aspectos), execução (a saída a campo), exploração dos resultados (importante para retomar os conteúdos, discutir as observações, organizar e analisar os dados coletados) e avaliação (verificando, por exemplo, se os objetivos foram atingidos ou mesmo superados, quais aspectos foram falhos, a percepção dos alunos sobre a atividade) (Viveiro; Diniz, 2009, p. 4).

As trilhas ecológicas interpretativas estão classificadas entre os tipos de espaços educativos não formais, e estas podem ser abordadas da seguinte maneira, segundo Souza *et al.*, (2012, p. 296)

As trilhas ecológicas constituem um instrumento pedagógico relevante, por nos permitir que em áreas naturais sejam criadas verdadeiras salas de aula ao ar livre e verdadeiros laboratórios vivos, suscitando o interesse, a curiosidade, a descoberta e possibilitando formas diferenciadas de aprendizado. As trilhas possibilitam também uma grande diversidade de eixos temáticos e abordagens ecológicas tanto com finalidades acadêmicas para utilização no ensino fundamental, médio e superior, bem como em atividades de pesquisa e investigação científica com finalidades de fornecer conhecimento e esclarecimento lúdico à comunidade em geral.

As trilhas ecológicas demandam dos alunos e professores a habilidade de observação, reflexão e a sensibilidade em perceber algo que no seu cotidiano normalmente não perceberiam (Souza *et al.*, 2012, p. 296). Quando o professor faz uso de metodologias de ensino diferenciadas, no caso, utilizando as trilhas como metodologia, proporciona aos alunos o contato direto com a natureza e isso faz com que facilite aos discentes a compreensão dos fenômenos naturais, fazendo relação com a teoria vista em sala de aula com a realidade (Lazzari *et al.*, 2017). Segundo a mesma autora, o fato do aluno sair do ambiente escolar para ter uma aula diferenciada, desenvolve no discente uma curiosidade que normalmente não existe em uma aula tradicional.

A diversificação de atividades e de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses dos alunos. A motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa e, além disso, não há um único caminho que conduza com segurança à aprendizagem, pois são inúmeras as variáveis que se interpõem nesse processo (Viveiro; Diniz, 2009, p. 1).

O uso das trilhas como ferramenta de ensino faz com que os discentes usem dos seus sentidos, como: visão, tato, olfato e dos seus sentimentos para perceberem o ambiente ao seu redor de uma forma diferente possibilitando assim, uma maior consciência ambiental (Silva *et al.*, 2012). A mesma autora afirma que as trilhas são uma ótima ferramenta para atividades de educação ambiental, pois através delas pode ser desenvolvida uma aprendizagem dinâmica e participativa, pois oferece informações sobre o meio, sobre os recursos naturais que ali existem, instigando a consciência sobre a preservação e conservação ambiental.

As trilhas ecológicas proporcionam a vivência prática dos conhecimentos teóricos, com vistas a facilitar os processos de aprendizagem, dinamizando as práticas e estimulando estudantes, professores e participantes, rumo a uma forma personalizada de aprendizagem, proporcionando a contemplação e valorização dos atrativos naturais do local (Silva *et al.*, 2012, p. 717).

Quando pensamos em um ensino de Ciências de qualidade, é necessário que o professor alterne os tipos de metodologias de ensino utilizadas em aula, as atividades de campo, “permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais” (Viveiro; Diniz, 2009). Fernandes (2007, p. 22) conceitua atividades de campo como “toda aquela que envolve o deslocamento de alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”.

Quando nos referimos a atividades de campo em Ciências, independente da denominação, associamos a ideia de uma estratégia de ensino onde se substitui a sala de aula por outro ambiente, natural ou não, onde existam condições para estudar as relações entre os seres vivos ali presentes, incluindo a interação do homem nesse espaço, explorando aspectos naturais, sociais, históricos, culturais, entre outros. Pode ocorrer em um jardim, uma praça, um museu, uma indústria, uma área de preservação, um bairro, incluindo desde saídas rápidas ao entorno da escola até viagens que ocupam vários dias (Viveiro; Diniz, 2009, p. 2-3).

Segundo os mesmos autores supracitados, as atividades de campo permitem o contato direto com o meio ambiente, possibilitando que o aluno se envolva e interaja em situações reais, possibilitando o confronto entre a teoria e a prática, além disso, as atividades de campo permitem que ocorra o estreitamento de laços entre os estudantes e o professor, o que favorece um companheirismo e uma boa convivência entre os mesmos no ambiente escolar.

Além disso, uma simples caminhada que pode ser realizada no entorno da escola ou em um local próximo do ambiente escolar, pode ser considerada uma ótima atividade para o educando observar e explorar os problemas locais, podendo então, desencadear discussões para possíveis soluções sobre o seu entorno ambiental (Viveiro; Diniz, 2009).

Quando os alunos participam de atividades de campo, como trilhas, é fundamental que o professor trabalhe previamente os comportamentos adequados que devem ser adotados, a fim de minimizar os impactos que a turma pode causar ao local visitado. Neste sentido, é recomendado que materiais sejam coletados somente quando necessários para estudos posteriores e que a turma não deixe resíduos sólidos, como lixo e restos de alimentos. Essas medidas são essenciais para a preservação do meio ambiente e para garantir a sustentabilidade das áreas naturais visitadas.

Além disso, as trilhas devem ser classificadas de acordo com sua função, forma e grau de dificuldade, o que pode auxiliar no planejamento da atividade e na escolha da melhor opção de trilha de acordo com os objetivos da saída de campo (Andrade; Rocha, 2008; Alcantara, 2007; Carvalho, 2002). Quanto à função as trilhas podem ser classificadas de duas formas: trilhas administrativas que são aquelas utilizadas por guardas em serviços de vigia e

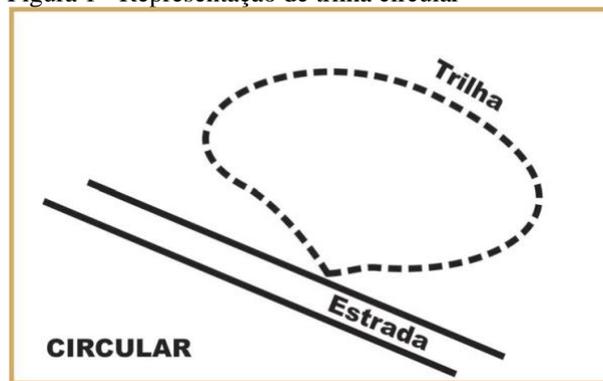
patrulhamento e trilhas interpretativas que apresentam caráter recreativo ou fins educacionais, sendo que estas últimas ainda podem ser classificadas em trilhas autoguiadas e trilhas guiadas.

- **Trilhas autoguiadas:** esta trilha permite o visitante a realizá-la sem o auxílio de um guia, recursos visuais orientam a caminhada, bem como, oferecem informações sobre o que o visitante pode observar pela trilha. Também se pode estabelecer pontos de parada onde podem ser oferecidos pontos de áudio, placas informativas dentre outros recursos afim de convidar o visitante/aluno a se conectar com o ambiente que está.
- **Trilhas guiadas:** é realizada com o auxílio de um guia que conhece o local, onde este oferece as informações necessárias sobre a trilha e mantém a segurança de todos. Uma das principais vantagens desta modalidade de trilha é que possibilita o envolvimento do intérprete com o visitante/aluno permitindo a troca de ideias, tornando a trilha mais dinâmica.

Quanto a sua forma, as trilhas podem ser classificadas da seguinte maneira:

- **Circular:** este tipo de trilha possui um formato próximo à circular onde pode-se realizar a trilha inteira sem precisar ir e voltar pelo mesmo percurso, ou seja, o visitante não passa duas vezes pelo mesmo local, e não cruza com outros visitantes durante o trajeto (Figura 1).

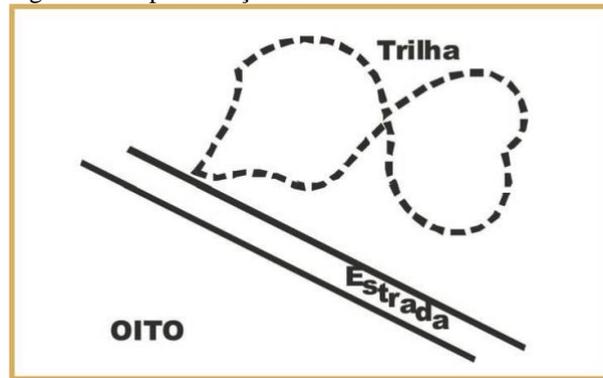
Figura 1 - Representação de trilha circular



Fonte: São Paulo, 2008, p. 8.

- **Oito:** como seu nome já diz esta trilha tem o formato do número oito e é muito utilizada em espaços menores, pois permite aproveitá-los da melhor forma. Assim como a trilha circular a trilha com formato oito possui seu início e fim no mesmo lugar, porém é possível que durante o percurso da mesma os grupos de visitantes se cruzem, por haver um ponto de cruzamento durante seu trajeto (Figura 2).

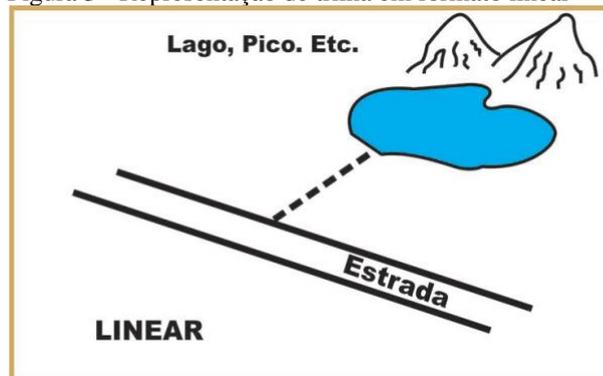
Figura 2 - Representação de trilha em formato oito



Fonte: São Paulo, 2008, p. 8.

- **Linear:** seu objetivo é conectar um caminho a algum destino, como algum mirante, lago, caverna, etc. Normalmente o caminho de ida é o mesmo caminho da volta (Figura 3).

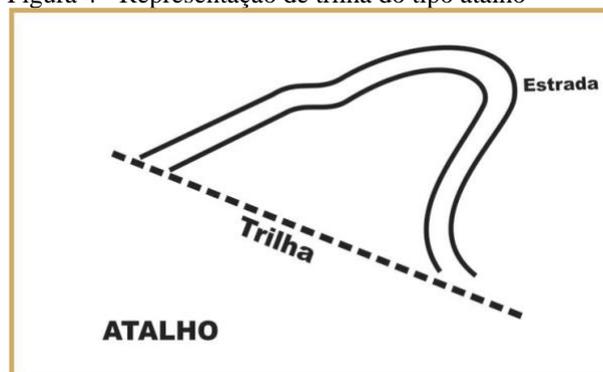
Figura 3 - Representação de trilha em formato linear



Fonte: São Paulo, 2008, p. 9.

- **Atalho:** o início e o fim deste tipo de trilha estão localizados em pontos diferentes (Figura 4).

Figura 4 - Representação de trilha do tipo atalho



Fonte: São Paulo, 2008, p. 9.

Ainda há as classificações quanto ao grau de dificuldade que uma trilha oferece, são elas:

- **Grau A:** trilhas que não requerem preparação física e são de fácil execução.
- **Grau B:** requer algum tipo de preparação física, e é recomendado que os visitantes possuam experiência de camping.
- **Grau C:** é necessário condicionamento físico, pois as trilhas são longas e em geral em percursos acidentados.
- **Grau D:** requer um bom condicionamento físico e experiência em montanhismo.
- **Grau E:** a pessoa deve ser capaz de exercer atividades físicas de alta intensidade por vários dias seguidos.

Carvalho (2002) determina que as trilhas devem ser setorizadas em três partes principais: o ponto inicial, os pontos de parada e a conclusão. A seguir iremos especificar cada um deles.

- **Ponto inicial:** neste momento é importante salientar qual assunto será abordado durante a trilha, o que será observado durante o trajeto, a extensão do trajeto, tempo de percurso e o grau de dificuldade da trilha.
- **Pontos de parada:** em cada ponto de parada é significativo fazer uma ligação com o que está sendo observado naquele momento com o tema principal da trilha.
- **Conclusão:** neste momento o intérprete ou o professor pode realizar um resumo de tudo o que foi observado durante a trilha, sempre fazendo ligação com o tema principal da trilha.

Segundo Viveiro e Diniz (2009) os professores citam alguns problemas que os impedem de realizar trilhas com seus alunos, são eles: entraves burocráticos e financeiros e a indisciplina dos alunos. Como solução para os entraves financeiros os mesmos autores supracitados sugerem as seguintes alternativas: realizar as saídas de campo em locais próximos a escola, que não exija de transporte para o deslocamento da turma, ou então, caso o local da saída de campo seja longe da escola e exija de transporte, a turma pode realizar campanha para arrecadação de recursos para o custeio da viagem. Quanto aos entraves burocráticos, que normalmente é a escola que os impõe, Viveiro e Diniz (2009) sugerem que o professor converse com a equipe gestora da escola e coloque todo o seu planejamento para a realização dessa atividade diferenciada, a fim de mostrar que esta saída de campo está sendo proposta com uma finalidade educativa real. O último entrave citado pelos professores, são os problemas de indisciplina com os alunos, Viveiro e Diniz (2009) propõem que o professor realize a prática mesmo com temor que os alunos sejam indisciplinados, pois é somente com o estímulo de atividades diferentes

que os alunos compreenderão qual comportamento é desejável que tenham e que realmente podem aprender com atividades diferentes daquelas realizadas em sala de aula.

2.3 Paulo Freire

Paulo Reglus Neves Freire nasceu em Recife - PE, em 19 de setembro de 1921, frequentou a escola em Jaboatão e concluiu seus estudos no Colégio Oswaldo Cruz em Recife, se formou em Direito pela Escola de Direito de Recife, porém não exerceu a advocacia. Foi professor de Português no Colégio Oswaldo Cruz, e após em 1947 foi para a diretoria do setor de Educação e Cultura do Sesi de Pernambuco, onde em 1954 assumiu a superintendência do grupo onde permaneceu até 1957. Em 1959, lecionou Filosofia da educação na Escola de Serviço Social de Recife e em 1960, foi nomeado professor efetivo de Filosofia e História da Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de Recife (Beisiegel, 2010).

A presença de Paulo Freire na vida educacional, cultural e política da cidade de Recife, o fez assumir, posteriormente, diversos outros cargos, como: em 1960 participou do Movimento de Cultura Popular de Recife, em 1962 assumiu a direção do Serviço de Extensão Cultural da Universidade de Recife, em 1963 foi presidente da Comissão Nacional de Cultura Popular e no ano seguinte assumiu a coordenação do Programa Nacional de Alfabetização, onde seu método de alfabetização de adultos ficou conhecido nacionalmente (Beisiegel, 2010).

Durante este período, Freire tornou-se uma figura conhecida no Brasil todo, por seu método de alfabetização de adultos, o que lhe trouxe milhares de admiradores, mas também lhe abriu um grande leque de adversários e inimigos, o que fez com que Freire fosse levado como um refugiado político ao Chile, devido aos movimentos civis e militares da época. No Chile, Paulo Freire trabalhou no Instituto de Pesquisa e Treinamento em Reforma Agrária, trabalhou também no Escritório Especial para a Educação de Adultos, lecionou na Universidade Católica de Santiago e atuou como consultor do escritório regional da Unesco (Beisiegel, 2010).

Após este período no Chile, Freire deslocou-se para os Estados Unidos onde lecionou em Harvard e após deslocou-se para Genebra, onde atuou como consultor do Departamento de Educação do Conselho Mundial das Igrejas e após este período, em 1980, retornou ao Brasil, onde lecionou na PUC-SP e na Unicamp, assumiu a Secretaria de Educação do município de São Paulo, onde permaneceu até 1991. E em 1997 deu sequência as suas intensas atividades na produção de livros, ensaios, artigos, conferências, entrevistas e diálogos (Beisiegel, 2010).

Diante de todo esse histórico de sua vida profissional, Paulo Freire foi declarado patrono da educação brasileira e um dos autores mais lidos no país e mundialmente. Seu principal objetivo era promover uma educação que além de ensinar a população de maneira crítica, também fosse uma educação transformadora da realidade social promovendo uma sociedade mais justa e humanizada.

No livro “Pedagogia do Oprimido”, Freire se aprofunda em reflexões sobre a libertação dos homens da situação de opressão e às expressões desse processo nas concepções da educação e no diálogo entre os homens. Este livro foi publicado no ano de 1970, e é considerado pelos especialistas como a principal obra de Paulo Freire.

No primeiro capítulo desse livro, Freire faz uma análise da contradição opressor-oprimido, examinando a situação de opressão sob a perspectiva do opressor e do oprimido e conclui esse capítulo afirmando “ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão” (Freire, 2014). No segundo capítulo é abordado o assunto da educação bancária vigente no Brasil, onde na visão de Freire, este tipo de educação é visto como uma educação acumuladora, onde o estudante não tem autonomia e não é protagonista da construção do seu próprio conhecimento, Freire (2014) encerra este capítulo com a seguinte conclusão “ninguém educa ninguém – ninguém educa a si mesmo – os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

É no terceiro capítulo que é discutida sobre a relação entre a dialogicidade e o diálogo, neste capítulo Freire examina os temas geradores e o conteúdo programático da educação, trabalha a metodologia dos temas geradores e suas possibilidades.

Destacamos que os conhecimentos científicos e historicamente sistematizados possuem um papel fundamental na proposta educacional de Paulo Freire, sendo inclusive previamente selecionados e organizados em termos de conteúdo programático. No que diz respeito ao trabalho com os temas geradores, é por meio desse conhecimento que os alunos poderão desenvolver a consciência crítica e reflexiva sobre a realidade e superar as situações limites (Marafigo; Higo, 2022 p. 27).

A metodologia dos temas geradores de Paulo Freire, que foi utilizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco, como base, para desenvolver a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, que é utilizada nesta pesquisa. E por fim, o quarto capítulo aborda o estudo da antialogicidade e da dialogicidade, sendo que a primeira serve à opressão e a segunda é comprometida com a libertação.

O contexto da proposição da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos aconteceu em meados de 1975, e encontrou sintonia com as concepções de educação de Paulo Freire e no processo de investigação temática freireana (Marafigo; Higo, 2022).

Conforme citado anteriormente, Freire fazia uso da metodologia dos temas geradores, que estava inserido em uma proposta de investigação temática, onde era composta por cinco etapas, sendo elas: levantamento preliminar, análise das situações e escolha das codificações, diálogos descodificadores, redução temática e trabalho em sala de aula.

Na primeira etapa – levantamento preliminar – reúnem-se informações sobre o ambiente o qual a ação educativa ocorrerá, através de conversas informais com alunos, pais e a comunidade em geral. Na segunda etapa – análise das situações e escolha das codificações – ocorre a escolha das situações que são significativas para a comunidade escolar. Na terceira etapa – diálogos descodificadores – a equipe retorna ao ambiente onde está acontecendo a ação educativa, com possíveis contradições codificadas na etapa anterior, é nesta fase que se confirma o tema gerador daquela ação educativa. Na quarta etapa – redução temática – os conteúdos e conceitos específicos que são necessários para a compreensão do tema gerador, bem como, a inserção de temas secundários que estejam relacionados com o tema gerador é realizada pelos especialistas. Na quinta e última etapa – trabalho em sala de aula - é quando todo o material preparado na etapa anterior é levado para dentro da sala de aula para ser utilizado com os alunos (Marafigo; Higo, 2022).

As cinco etapas ou fases da educação problematizadora e dialógica proposta por Freire distinguem-se cronologicamente e qualitativamente, mas a nosso ver, é importante que se apreenda tanto a relação de complementariedade entre elas, quanto o fato de que ao mesmo tempo em que devem incorporar os princípios da dialogicidade e da problematização, atuam como estrutura (não rígida) para guiar a concretização destes na ação educativa (Marafigo; Higo, 2022, p. 21).

Este roteiro foi utilizado como base para a proposta dos Três Momentos Pedagógicos, onde inicialmente suas etapas tinham como nome: Estudo da realidade, Estudo Científico e por último, Aplicação do Conhecimento. Segundo Marafigo e Higo (2022) há uma “relação intrínseca que essa dinâmica didático-pedagógica estabelece com os princípios de uma educação dialógica e problematizadora conforme concebida por Paulo Freire”.

Os 3MP foram utilizados em outros dois projetos, sendo que em um deles, o Segundo Momento Pedagógico, que era chamado de “Estudo Científico” passou a chamar-se “Organização do Conhecimento”, pois compreendeu-se que os outros momentos pedagógicos não eram menos científicos que este segundo (Marafigo; Higo, 2022).

Os 3MP como estruturantes de currículo coadunam-se à perspectiva da abordagem da temática freireana e configuram-se como *Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento*, sendo que para cada momento pedagógico existe uma relação com as etapas da investigação temática freireana (Marafigo; Higo, 2022 p. 23).

Marafigo e Higo (2022) apresentam que para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) as dimensões do processo educativo estão baseadas no processo de codificação-problematização-descodificação de Freire.

Freire ainda possuía uma clara oposição ao que chamava de educação bancária, onde o sujeito (aluno) apenas recebia o conhecimento de forma passiva, era considerado um depósito de informações, o que achava que mortificava e estancava o conhecimento. “Não é detalhe, portanto, que na educação dialógica e problematizadora os sujeitos sejam conhecedores” (Marafigo; Higo, 2022 p. 35).

Segundo Marafigo e Higo (2022) para promover a descodificação da realidade com os alunos, é necessário que as relações na ação educativa sejam ampliadas, sendo que nesse processo ocorrerá novas percepções, para isso é necessário que o ato educativo seja problematizador. Ainda, segundo as mesmas autoras, Delizoicov aprofunda as questões epistemológicas que estão na educação problematizadora freireana.

As autoras ainda afirmam que alguns autores como Muechen (2010) e Araújo, Niemeyer e Muechen (2013) dizem que há diferença entre perguntar e problematizar. A problematização envolve o diálogo, desafia a curiosidade e promove a visão crítica, já a pergunta pode muitas vezes se tornar um monólogo envolvendo conhecimentos e conceitos científicos. É possível notar então, que não é qualquer problema ou problematização que está na concepção freireana que fundamenta os 3MP, mas sim, um problema ou problematização que estejam comprometidos com a conscientização e a humanização dos alunos que estão envolvidos na ação educativa (Marafigo; Higo, 2022).

Portanto, a dialogicidade e a problematização estão fortemente articuladas na concepção freireana de educação, o que podemos concluir que a partir de uma “visão não dicotomizada destes princípios que fundamentam e perpassam todos e cada um dos momentos da dinâmica dos 3MP” (Marafigo; Higo, 2022, p. 42).

2.4 Os Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Ciências

Os Três Momentos Pedagógicos é uma metodologia de ensino que usa a abordagem temática de Paulo Freire. Nesta metodologia de ensino busca-se inicialmente realizar uma busca

pelos conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre o tema que será trabalhado, pois o aluno como sujeito do principal do próprio aprendizado não é uma folha em branco, possui o conhecimento construído por suas experiências de vida e pelo senso comum que o rodeia.

A escola formal é somente um dos espaços em que as explicações e as linguagens são construídas. O ser humano, sujeito de sua aprendizagem, nasce em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza e por artefatos materiais e sociais. Aprende nas relações com esse ambiente, construindo tanto linguagens quanto explicações e conceitos, que variam ao longo de sua vida, como resultado dos tipos de relações e de sua constituição orgânica (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 130).

O conhecimento que é construído pelo aluno em sua vida e o conhecimento que é ensinado nas escolas não é neutro, ele possui vertentes sociais, históricas e culturais, as quais influenciam na forma como o professor irá trabalhar cada assunto dentro de sala de aula. Portanto, não é possível afirmar que a construção do conhecimento do estudante se dá somente dentro da escola, ou somente dentro da sala de aula.

Na perspectiva de uma educação dialógica, como proposta por Freire, os significados e interpretações dos temas pelos alunos não serão os únicos que terão de ser apreendidos e problematizados: aqueles que o professor é portador também precisam estar presentes no processo educativo. O diálogo a ser realizado refere-se aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação, aluno e professor, detêm a respeito do tema, objeto de estudo e compreensão (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 193).

É para problematizar o conhecimento que o aluno já possui que o professor deve mostrar as contradições e limitações desse conhecimento prévio, a fim de que o educando consiga estabelecer um distanciamento crítico das suas crenças e abrindo espaço para o conhecimento científico. É a desestruturação das explicações contidas no conhecimento de senso comum dos alunos que se pretende inicialmente, para logo após formular problemas que possam levá-los à compreensão de outro conhecimento, distintamente estruturado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

O caráter dialógico que o professor deve estabelecer deve ser uma das principais características no modelo didático-pedagógico, onde o eixo é a problematização dos conhecimentos. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 197) o conhecimento é problematizado de um lado, fazendo uso das situações que os alunos trazem para a sala de aula e do outro lado identifica-se e formula-se problemas que levem o aluno a compreender que é necessário se apropriar de novos conhecimentos para conhecer mais profundamente o assunto

que está sendo discutido, por consequência há a possibilidade de estabelecer uma dialogicidade no processo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Corroborando com esta ideia Delizoicov (1983) afirma que uma educação problematizadora é realizada com o aluno e não sobre o aluno, é importante considerar o aluno como sujeito da ação educativa e não um objeto passivo desta, o que faz necessário à sua participação em todas as etapas, inclusive na definição dos temas a serem estudados.

Os Três Momentos Pedagógicos fazem uso dos temas geradores para orientar a discussão e a escolha dos assuntos a serem trabalhados em sala de aula. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 165) afirmam que os temas geradores têm como pressuposto o estudo da realidade do aluno, do contexto o qual ele está inserido, proporcionando o fazer pensar e o agir, assim, relacionando a teoria com a prática.

Os temas geradores têm como princípios básicos: uma visão de totalidade e abrangência da realidade, a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum, adotar o diálogo como sua essência, exigir do educador uma postura crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação e, por último, apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 166).

Segundo Freire (2014) a investigação do tema gerador pode se dar por meio de uma metodologia conscientizadora, o que possibilita ao professor a apreensão dos temas que são mais necessários de serem trabalhados, pela visão dos alunos diante do contexto que estão inseridos e também começa a inserir nos discentes uma visão crítica de pensarem sobre o mundo que está a sua volta. A investigação temática se faz, assim, um esforço comum de consciência da realidade e de autoconsciência, que a inscreve como ponto de partida do processo educativo, ou da ação cultural de caráter libertador (Freire, 2014, p.138).

Essa abordagem de ensino dividida em temas geradores que tenham a ver com as demandas do local onde os alunos moram ou com a localização da escola, rompe com a estrutura curricular tradicional, onde o padrão é a conceituação científica de um conteúdo já pré-estabelecido e que muitas vezes não faz parte da realidade escolar e nem da realidade de vida dos estudantes.

Ainda que o conhecimento a ser trabalhado, por exemplo, no ensino fundamental e médio, esteja relacionado principalmente àquele já produzido, disponível e que constitui patrimônio universal – do qual são selecionados os conteúdos programáticos escolares –, não se justifica, tanto logicamente como considerando dados de pesquisa, que a premissa da interação do sujeito com o objeto possa ser descartada, no processo de apropriação do conhecimento, só pelo fato de ele já estar disponível (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 183).

Uma das tarefas da educação que a escola oferece é de realizar um trabalho didático-pedagógico que considere as rupturas que os alunos precisam sofrer durante o processo de aprendizagem, na abordagem dos assuntos, que são organizados em temas, e se tornam conteúdos escolares (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 190-191). Assim é que, no processo de busca da temática significativa, já deve estar presente a preocupação pela problematização dos próprios temas. Por suas vinculações com outros. Por seu envolvimento histórico-cultural (Freire, 2014, p. 139).

Segundo Giacomini e Muechen (2015, p. 342), dentre os objetivos que essa abordagem dos Três Momentos Pedagógicos possui, estão entre eles:

Produzir uma articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados, superar os principais problemas e limitações do contexto escolar, produzir ações investigativas e problematizações dos temas estudados, levar o aluno a pensar de forma articulada e contextualizada com sua realidade e fazer com que ele possa ser ator ativo do processo de ensino/aprendizagem.

Os Três Momentos Pedagógicos são subdivididos da seguinte maneira, segundo Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620):

- Problematização Inicial: neste momento o professor deve apresentar o assunto em questão, fazendo uso de situações reais ou de meios que os alunos já conheçam através da sua realidade. Os alunos então são desafiados a expor o que pensam sobre tais temas, para que então o professor possa identificar o conhecimento prévio que o discente possui sobre o tema. A problematização pode acontecer em duas direções, instigar o aluno a expor o que sabe sobre o assunto com base em seus aprendizados anteriores e por outro lado, incentivar o aluno a ver o assunto como um problema a ser resolvido, fazendo com que ele sinta a necessidade de aprender conceitos que ainda não possui sobre o tema em questão. Portanto, o objetivo desse passo é fazer com que o aluno desenvolva uma visão mais geral sobre o assunto e sinta a necessidade de obter mais conhecimento sobre tal.
- Organização do conhecimento: nesse momento o professor trabalha os conhecimentos científicos sobre o assunto já tratado na Problematização Inicial. Neste momento o aluno deve ser desafiado a resolver questões e problemas que o estimulem a refletir sobre o tema, para tal o professor pode utilizar de diferentes metodologias como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências, entre outros.

- Aplicação do conhecimento: é o momento da sistematização do conhecimento, onde o discente deverá ser capaz de utilizar o conhecimento em situações reais a fim de resolver problemas utilizando do conhecimento científico que obteve anteriormente.

Dentre as características da dinâmica dos 3MP, está a apresentação dos assuntos não como fatos a memorizar, mas como problemas a serem resolvidos, propostos a partir da experiência de vida dos educandos, possibilitando que, durante o período de escolarização, tais problemas sejam compreendidos por meio de conhecimentos que os alunos ainda não possuem, quais sejam aqueles universais, tal como os das teorias de física. Ao se problematizar de forma dialógica, pretende-se que os conceitos sejam integrados à vida e ao pensamento do educando (Muechen; Delizoicov, 2014, p. 634).

2.5 Estudos Relacionados

Com o intuito de buscar trabalhos que tivessem relação com a nossa pesquisa, realizamos uma revisão de trabalhos, tendo como principal foco, buscar estudos que fizessem uso de trilhas ecológicas ou no ensino de botânica e/ou o uso de trilhas ecológicas como estratégia para a educação ambiental, com exceção ao primeiro trabalho analisado, onde este não faz o uso de trilha ecológica, mas utiliza de aulas práticas para o ensino de botânica. Para tal, foi realizado uma busca no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) utilizando o seguinte descritor: “trilha ecológica” AND “ensino de botânica”, e como filtro de busca utilizou-se em “Área do Conhecimento” o filtro “Ensino de Ciências e Matemática”, com o objetivo de encontrar trabalhos que tenham sido realizados em Programas de Pós-Graduação Profissionais, portanto, todas as dissertações analisadas neste trabalho, também possuem um produto educacional atrelados a elas. Como não é nosso foco realizar um “estado da arte” e nem um “estado do conhecimento” sobre o assunto, foram selecionados quatro trabalhos que se assemelhavam com nosso estudo.

O Quadro 1 apresenta a relação das pesquisas selecionadas para serem descritas em nosso trabalho.

Quadro 1 - Estudos relacionados

Título	Autor	Natureza	Ano
O ensino e aprendizagem em botânica por meio de aulas práticas dialógicas	Tatiane Eitelven	Dissertação	2021
Práticas e reflexões no Ensino de Botânica para a Educação de Jovens e Adultos: um estudo florístico do Parque Três Meninas (Samambaia/DF) para a conservação do bioma Cerrado	Juliana Bandeira Marinho	Dissertação	2020
Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ	Cilene de Souza Silva Freitas	Dissertação	2017
Aulas de campo: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica	Flávia Nessler Nascimento	Dissertação	2015

Fonte: Autora, 2023.

O primeiro estudo intitulado “O ensino e aprendizagem em botânica por meio de aulas práticas dialógicas” é uma dissertação escrita por Tatiane Eitelven no ano de 2021. A autora teve como objetivo investigar se a utilização de atividades práticas dialógicas no estudo de Botânica pode ser uma ferramenta facilitadora para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do sétimo ano de uma escola estadual no município de São Valentin do Sul, Rio Grande do Sul e sua metodologia foi fundamentada em Freire e Piaget. A proposta da metodologia foi dividida em três unidades, que abordaram os seguintes conteúdos: caracterização do Reino Vegetal, evolução e classificação dos grupos botânicos e estruturas que compõem as angiospermas. Na unidade 1 foram desenvolvidas as seguintes atividades: discussão sobre a importância de um vegetal; apresentação do assunto com o auxílio de slides e interação com os alunos; aula prática: células da cebola; aula prática: transpiração e fotossíntese; aula prática: xilema; aula prática: pigmentos; relatórios das aulas práticas e lista de exercícios. Na unidade 2 foram desenvolvidas as seguintes atividades: apresentação de slides com o uso da técnica pense-discuta com um par e compartilhe; sala de aula invertida: conhecendo um herbário; aula prática: herbário; aula prática: classificação de um vegetal; relatório; Kahoot e lista de exercícios. Na unidade 3 foram desenvolvidas as seguintes atividades: Construção do assunto através da estratégia Jigsaw; lista de exercícios; Kahoot; aula prática: coleta e análise de folhas; aula prática: germinação; relatório e avaliação formal. Como foram de gerar dados para a pesquisa foram utilizados questionários, auto avaliações, relatórios e observações da docência. Como conclusão do seu trabalho, a autora ressalta que as atividades práticas despertam o interesse no aluno pelo conteúdo, bem como, possibilitam o protagonismo do estudante como um sujeito crítico que irá utilizar o conhecimento que adquiriu sobre Botânica para compreender melhor a realidade que o cerca.

O segundo trabalho analisado tem como título “Práticas e reflexões no Ensino de Botânica para a Educação de Jovens e Adultos: um estudo florístico do Parque Três Meninas (Samambaia/DF) para a conservação do bioma Cerrado”, é uma dissertação escrita por Juliana Bandeira Marinho e publicada no ano de 2020. Essa pesquisa teve como objetivo desenvolver uma sequência didática para o Ensino de Botânica de forma a contribuir para a aprendizagem na EJA visando a conservação do Cerrado e foi aplicada em duas turmas de segundo ano da EJA do Centro de Ensino Fundamental 411 no município de Samambaia, Distrito Federal. Esta pesquisa foi desenvolvida nas seguintes etapas: pesquisa *in loco*, nesta etapa foram realizadas quatro visitas ao local onde seriam realizadas as aulas de campo, a fim de verificar a infraestrutura e para identificação de plantas nativas e exóticas; elaboração da sequência didática, nesta etapa realizou-se uma busca por aulas e modelos para auxiliar na elaboração da sequência didática; bibliografia de identificação de espécies nativas do cerrado e exóticas. A sequência didática foi dividida da seguinte maneira: Aula expositiva: neste item tinha como objetivos conhecer o sistema de classificação e nomenclatura das espécies e compreender a importância ecológica das plantas e impactos ambientais causadas a flora; Aula de campo: conhecer as técnicas de manuseio da flora, caracterização do bioma Cerrado, observação de plantas nativas e exóticas do parque; Aula de identificação de espécies: conhecer o nome científico da flora do parque e correlacionar com os conhecimentos científicos, conhecer e reconhecer espécies nativas e exóticas; Roda de conversa: debater como espécies exóticas influenciam no equilíbrio ambiental, importância ecológica do parque e sugestões de preservação; E, por fim, questionário: avaliar as atividades da sequência didática e avaliar objetivos de aprendizagem. Após a aplicação de todas as etapas deste trabalho a autora chegou às seguintes conclusões, a associação entre aulas prática e teóricas se mostrou eficiente para o ensino de botânica, para a redução da cegueira botânica e para o desenvolvimento de uma aprendizagem realmente significativa para os alunos da EJA. Por fim, a observação realizada pelos alunos nas aulas práticas proporcionou que o aluno se tornasse protagonista da sua própria aprendizagem.

A terceira pesquisa analisada intitula-se “Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ”, escrita por Cilene de Souza Silva Freitas, publicada no ano de 2017, e teve como público alvo os alunos de 6º à 9º no CAIC Paulo Dacorso Filho e Colégio Estadual Presidente Dutra do município de Paracambi, Rio de Janeiro, e teve como objetivo investigar o uso das trilhas ecológicas educativas como instrumento para investigar a percepção ambiental de estudantes e como recurso pedagógico para problematizar conceitos ecológicos e questões socioambientais. Esta pesquisa foi dividida

em quatro fases, a fase 1 foi denominada como processo de entrada em campo e foi dividida em preocupação e conversas sobre a possibilidade da realização da trilha na unidade de conservação, a fase 2 englobou as seguintes etapas: observação, aplicação do questionário diagnóstico inicial, intervenção em sala de aula, realizada com a passagem de vídeos e debates com reportagens veiculadas nas grandes mídias que possibilitassem o entendimento dos alunos quanto aos assuntos que seriam abordados na trilha, na fase 3 os alunos realizaram a trilha onde foi desenvolvida uma sequência didática com paradas pré-estabelecidas para abordar conceitos e problematizar questões socioambientais com uma abordagem crítica, durante a trilha os alunos preencheram uma planilha com questões abertas e fechadas, na última fase, a fase 4, os alunos responderam o questionário final e comentaram sobre suas experiências durante a trilha. Diante dessa sequência didática a autora pode concluir que o uso de espaços não formais na educação como a realização de trilhas aproxima os alunos da natureza e os instiga a ter curiosidade sobre o meio em que estão inseridos, possibilitando a problematização de assuntos como o uso dos recursos naturais e sobre os processos de produção e de consumo de nossa sociedade. Durante a trilha os alunos puderam correlacionar a importância da Mata Atlântica para a manutenção da água, o clima, os seres vivos e a interligação entre os mesmos e incluir o homem como parte da natureza, além disso a trilha ecológica contribuiu para o processo de ensino aprendizagem, ampliando o espaço pedagógico e a percepção ambiental dos estudantes, sendo este, o primeiro passo para a sensibilização ambiental.

O quarto e último trabalho analisado tem como título “Aulas de campo: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica” e autora Flávia Nessler Nascimento, foi publicado no ano de 2015 e foi realizado com duas turmas de 9º ano de uma escola estadual e tinha como objetivo demonstrar as potencialidades da utilização dos espaços educativos não formais dos municípios de Guarapari e Anchieta, Espírito Santo, tendo por base a educação ambiental crítica. Esta pesquisa foi dividida em oito etapas, são elas: Etapa 1: levantamento da história de formação e potencialidades dos locais sugeridos com a formulação da prévia do guia dos espaços educativos não formais dos municípios de Guarapari e Anchieta; Etapa 2: Pesquisa com os professores de ciências da rede estadual do município de Guarapari; Etapa 3: Aplicação de um questionário inicial sobre as concepções de meio ambiente para os alunos do 9º ano da EEEFM Angélica Paixão; Etapa 4: Realização das aulas de campo com alunos do 9º ano da EEEFM Angélica Paixão; Etapa 5: Discussão por meio de seminários e dinâmicas de grupo dos resultados das pesquisas realizadas pelos alunos; Etapa 6: Aplicação de um questionário final sobre as concepções de meio ambiente aos alunos participantes; Etapa 7: Análise dos dados obtidos durante o desenvolvimento das atividades com os alunos. Etapa

8: Reformulação do guia sobre os espaços educativos não formais do município de Guarapari mediante as observações e considerações nas aulas de campo e nas discussões com os alunos. Após a realização de todas as etapas desta pesquisa, a autora pode concluir que as aulas de campo podem contribuir o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica, pois promovem um ensino mais contextualizado, dinâmico e ativo, favorecendo a interação entre os sujeitos e os sujeitos e o objeto, assim possibilitando a discussão de temas socioambientais e a interdisciplinaridade, desenvolvendo os aspectos sensoriais e afetivos, incentivando a pesquisa e a investigação.

Em síntese, pudemos observar durante a leitura de todos os trabalhos analisados, que todos eles citam como conclusão que as trilhas ecológicas ou aulas práticas promovem que o aluno seja protagonista do seu próprio aprendizado, o que vem encontro ao que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) acreditam, quando citam em seu livro “Ensino de Ciências: fundamentos e métodos” que o aluno não é um papel em branco, ou seja, estudante possui conhecimentos prévios sobre os temas a serem trabalhados, e adquiriram esse conhecimento através de suas vivências, sendo então, protagonistas do aprendizado que já obtiveram. Além disso, em sua maioria citam que as trilhas possibilitam a discussão de temas socioambientais, o que vem de encontro a um de nossos objetivos que é de sensibilizar os estudantes quanto a importância da preservação ambiental.

3 PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO

Neste capítulo será exposta a sequência didática utilizando a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, desenvolvida para a abordagem do tema de “Grupos botânicos e Preservação Ambiental” nos Anos Finais do Ensino Fundamental. É importante salientar que a sequência didática faz parte do Produto Educacional pretendido, na forma de um guia de trilha informativa. Portanto, neste capítulo será apresentada a sequência didática, seu local de aplicação, público-alvo e seu cronograma, bem como o produto educacional pretendido.

3.1 Local de aplicação

A aplicação da sequência didática ocorreu em uma turma de sétimo ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental São José, localizada no centro do município de São José das Missões – RS (Figuras 5 e 6). A escola atende turmas de Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º à 5º ano) e turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º à 9º ano).

Figura 5 - Localização do município de São José das Missões



Fonte: IBGE, 2023.

Figura 6 - Escola Municipal de Ensino Fundamental São José



Fonte: Arquivo da escola, 2023.

Como já mencionado, o público-alvo desta pesquisa é uma turma de sétimo ano composta por 17 alunos, estes são oriundos tanto do meio urbano do município, quanto do meio rural.

O município de São José das Missões, alcançou sua emancipação político administrativa na data de 20 de março de 1992, está localizado na região Norte do estado, segundo dados do último censo demográfico do IBGE do ano de 2010 a densidade demográfica estimada é de 27,74 hab/km² e população estimada de 2.491 habitantes, segundo censo do ano de 2021, e área estimada de 98.125 km² segundo dados do IBGE do ano de 2022.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental São José foi inaugurada no dia 23 de setembro de 2018, sendo que atualmente sua estrutura física é dividida em quatro blocos, o bloco administrativo formado pelos seguintes ambientes: sala dos professores, almoxarifado, secretaria, sanitários masculino e feminino para professores, arquivo e sala da direção; bloco pedagógico formado pelos seguintes ambientes: oito salas de aula, sala de informática e sala da biblioteca; bloco de serviço, composto pelos seguintes ambientes: sanitários feminino e masculino para alunos, cozinha, refeitório, dispensa para alimentos, dispensa para material de limpeza e vestiário; e por último, área de serviço: bloco de recreio coberto, corredor de entrada com cobertura, pátio, painel, bebedouro, pátio todo fechado e passarela/cobertura de acesso (São José das Missões, 2023).

Segundo o Projeto Político Pedagógico (São José das Missões, 2022, p. 3), a filosofia da escola é a seguinte:

construir uma escola que assegure a todos viver com dignidade, baseada na educação, conhecimento, diálogo, solidariedade e justiça, fundamentada em princípios e valores que propiciem aos educandos o aprendizado, com objetivo de formar cidadãos honestos, democráticos, responsáveis, conscientes de seus direitos e deveres perante si e a sociedade.

Ainda, de acordo com o mesmo documento, a escola apresenta o seguinte objetivo geral:

desenvolver uma educação voltada à realidade do educando e da comunidade escolar, atendendo suas necessidades, mediando condições de desenvolvimento de suas potencialidades, despertando nos alunos as necessidades da busca de desenvolvimentos, através de uma política de ensino que respeite o indivíduo no seu processo de aprendizagem, permitindo prosseguir os estudos de forma ativa na vida social e cultural, bem como os direitos, deveres e liberdades do ser humano e os princípios da convivência democrática (São José das Missões, 2022, p. 3).

Atualmente a escola possui, em média, 225 alunos dentre os dois turnos de funcionamento (manhã e tarde).

3.2 Aportes teóricos para a sequência didática

Como já citado anteriormente, a metodologia utilizada no desenvolvimento da sequência didática deste estudo são os Três Momentos Pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). A metodologia está dividida em três partes: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A seguir, de forma breve, retomamos o que é compreendido em cada um desses momentos que irão embasar o desenvolvimento da proposta:

- A primeira etapa denomina-se Problematização Inicial (PI), este momento deve ser organizado com situações que os estudantes já conheçam ou que estejam envolvidos, para que se sintam desafiados a pensar e expor o que pensam sobre as situações propostas. De forma inicial a interpretação dos alunos é o que permanece, pois neste momento o objetivo é problematizar o conhecimento que os estudantes irão demonstrando, com algumas perguntas já pré-elaboradas, mas que podem ser alteradas de acordo com a necessidade, durante a aplicação desta metodologia (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009). Neste primeiro momento a função do professor é de compreensão do posicionamento dos alunos diante do tema, com função principal de questionar o posicionamento deles, instigando-os a responder ou fornecer explicações/respostas que justifiquem suas ideias. É ideal que seja aguçado explicações contraditórias e localizar as limitações e lacunas do conhecimento que

os alunos possuem. O principal ponto desta etapa é problematizar até que o aluno sinta a necessidade de adquirir mais conhecimentos sobre o assunto (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

- A segunda etapa é denominada de Organização do Conhecimento (OC), e é nela que os conhecimentos que foram identificados como necessários na etapa anterior serão trabalhados. Os professores podem utilizar das mais variadas formas para que os alunos consigam desenvolver a conceituação necessária para a compreensão do conteúdo. É neste momento, onde, na maioria das vezes, são utilizados exercícios e situações problemas que normalmente são propostas em livros didáticos para que o estudante se aproprie do conhecimento, porém, além desta maneira há outras formas, as quais não devem ser descartadas, de se proporcionar este momento de apropriação do conhecimento ao estudante (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).
- A terceira e última etapa denomina-se Aplicação do Conhecimento (AC), onde seu principal objetivo é abordar sistematicamente todo o conhecimento que o aluno incorporou, afim de que o estudante esteja capacitado a empregar estes conhecimentos, de forma articulado, constante e até rotineira na sua vida com situações reais. Para tal, há diversas metodologias que o professor pode utilizar para que o aluno seja capaz de sintetizar todo esse conhecimento técnico/científico que obteve na etapa anterior, e relacioná-lo com os conhecimentos prévios que foram identificados na primeira etapa. Por fim, nesta etapa “é o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisa ser explorado” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

3.3 Cronograma de aplicação

As atividades propostas nesta sequência didática foram pensadas e desenvolvidas de forma que o aluno seja capaz de ser protagonista do seu próprio aprendizado e tome como referência problemas de seu entorno. O ensino da escola onde esta sequência didática foi aplicada é apostilado, ou seja, faz uso das apostilas do Sistema de Ensino Aprende Brasil, o que nos leva a que, em determinados momentos desta sequência didática fazer uso da apostila.

No Quadro 2, é apresentado o cronograma desenvolvido para a aplicação da sequência didática.

Quadro 2 - Cronograma de aplicação da Sequência Didática

Encontro	Data	Períodos	Etapa dos 3MP	Atividades
1	11/09	2	PI	Apresentação da proposta aos alunos e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) ¹ ; Aplicação de um questionário para identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos grupos botânicos e preservação ambiental (Apêndice A). Discussões sobre preservação ambiental com identificação da problemática sobre a preservação com base nos trechos do filme “Lórax: em busca da trífula perdida” (Apêndice B);
2	12/09	1	PI	Realização de um debate inicialmente em grupos com perguntas já pré-elaboradas para a sua condução (Apêndice C) Exposição dos posicionamentos dos grupos quanto à preservação ambiental para a turma.
3	18/09	2	OC	Exposição dos posicionamentos dos grupos quanto à preservação ambiental para a turma. Apresentação aos estudantes de imagens de plantas dos diferentes grupos botânicos, e em locais de ocorrência diferentes. Conversa com os alunos sobre os grupos botânicos e suas adaptações. Apresentar aos alunos os grupos botânicos: briófitas, licófitas, samambaias, gimnospermas e angiospermas fazendo uso do conteúdo disponibilizado dentro da apostila Aprende Brasil e de exemplares reais;
4	19/09	1	OC	Elaboração de um quadro resumindo as principais características de cada grupo botânico. Realização das atividades disponíveis na apostila Aprende Brasil.
5	25/09	2	OC	Diferenciar polinização e dispersão, bem como, seus diferentes tipos, fazendo uma correlação com os diferentes tipos de adaptações que as plantas possuem, utilizando o material disponibilizado dentro da apostila Aprende Brasil;
6	26/09	1	OC	Jogo da Memória – Polinização e Dispersão Mostrar aos alunos os órgãos vegetativos das plantas: raiz, caule e folhas utilizando a apostila e exemplares reais, bem como, explicando a função de cada uma dessas partes.
7	02/10	2	OC	Realização da trilha ecológica, onde serão abordados todos os assuntos anteriores (grupos botânicos e órgãos vegetativos, associando às diferentes adaptações das plantas, bem como, temas referentes a preservação ambiental). Aplicação do questionário inicial, aplicado no encontro 1, após a realização da trilha;
8	03/10	1	OC	Mostrar aos alunos os órgãos vegetativos das plantas: raiz, caule e folhas utilizando a apostila e exemplares reais, bem como, explicando a função de cada uma dessas partes (continuação).
9	09/10	2	OC	Aula prática sobre órgãos reprodutivos: flor, fruto e semente.
10	10/10	1	OC	Aula prática sobre órgãos reprodutivos: flor, fruto e semente. Explicação sobre a elaboração da reportagem e apresentação do trabalho sobre grupos botânicos.
11	16/10	2	AC	Apresentação da reportagem e montagem de um livro/jornal para ser armazenado na biblioteca da escola.

Fonte: Autora, 2023.

¹ O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido foi enviado anteriormente a esta data para assinatura dos pais.

4 PESQUISA

Este capítulo se destina ao esclarecimento da pesquisa a ser realizada neste estudo, envolvendo concepções de pesquisa qualitativa, bem como, os instrumentos que serão utilizados para a produção de dados, para posterior análise. O foco deste capítulo está em responder o questionamento central desta pesquisa, que está associado ao aprendizado de grupos botânicos e sensibilização ambiental a partir do uso de trilhas interpretativas. Portanto, foram analisados todos os encontros que foram realizados com a turma, afim de verificar a construção do aprendizado pelos alunos.

4.1 Aspectos teórico-metodológicos

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, onde tem como definição, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 16), que os dados recolhidos são ricos em detalhes relacionados a pessoas, locais e conversas, onde o seu tratamento é difícil de se realizar de forma estatística, pois a própria natureza de tais dados prima por possibilitar a interpretação do pesquisador ou observador. Os mesmos autores ainda complementam a definição de pesquisa qualitativa com a seguinte fala:

As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo outrossim, formuladas com o objetivo de investigar fenômenos em toda sua complexidade e contexto natural. Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a selecionar questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. As causas exteriores são consideradas de importância secundária. Recolhem normalmente os dados em função de um contato profundo com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais (Bogdan; Biklen, 1994, p. 16).

Autores como Minayo (1994, p. 21) afirmam que a pesquisa qualitativa busca trabalhar “[...] com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. A autora ainda enfatiza que a pesquisa qualitativa difere da pesquisa quantitativa, pois se insere no mundo do significado das ações e relações humanas, o que não é perceptível e captável em equações, médias e estatísticas.

Bogdan e Biklen (1994) salientam que a pesquisa qualitativa possui cinco características principais, mas que, porém, nem todos os estudos que fazem uso dessa metodologia cumpre as

cinco características, são elas: (a) a fonte direta de dados é o ambiente natural, onde os pesquisadores se introduzem e permanecem por grande quantidade de tempo nesse ambiente, que pode ser uma escola, família, bairro, etc; (b) a investigação qualitativa é descritiva, ou seja, os dados recolhidos são em forma de palavras e não em números; (c) os investigadores que realizam a pesquisa qualitativa se interessam mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos; (d) os investigadores analisam seus dados de forma indutiva, ou seja, eles não recolhem dados com o intuito de afirmar ou infirmar dados de uma hipótese já previamente construída, as conclusões vão se construindo conforme os dados recolhidos forem se agrupando; e por último (e) na abordagem qualitativa o significado tem uma grande importância, ou seja, os investigadores estão interessados no modo como as diferentes pessoas são significados diferentes as suas vidas.

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dados estes a serem abordados por aqueles de uma forma neutra (Bogdan; Bicklen, 1994, p. 51).

O exposto acima mostra que a pesquisa a ser realizada busca ter o contato direto com os sujeitos, analisar o material que será gerado durante a aplicação da pesquisa, afim de procurar respostas para o questionamento central dessa pesquisa. A pesquisadora irá direcionar o seu olhar de uma forma com a qual as relações humanas construídas no ambiente escolar, e no caso desta pesquisa, especialmente da relação que os alunos terão com o ambiente da trilha interpretativa, sejam observadas, a fim de perceber e captar indícios que permitam discutir e refletir se a sequência didática aplicada teve um reflexo positivo na aprendizagem dos alunos.

4.2 Instrumentos de produção de dados

Para a produção de dados dessa pesquisa, projetamos o uso de três instrumentos, sendo eles: questionário, diário de bordo e análise dos trabalhos finais que o grupo de aluno irá produzir ao final da aplicação da sequência didática proposta. A seguir apresentaremos, de forma mais detalhada, cada instrumento de produção de dados.

4.2.1 Questionário

Segundo Gil (1989) um questionário é um método de investigação formado por questões que são entregues a pessoas por escrito, com o objetivo de conhecer opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, entre outros. Nesta pesquisa serão aplicados dois questionários que serão compostos pelas mesmas perguntas, com o intuito de verificar se houve alguma mudança de opinião/aprendizado em determinados momentos da sequência didática.

O primeiro questionário será entregue com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos alunos com relação a pergunta central dessa pesquisa, o segundo questionário será aplicado após a realização da trilha interpretativa, afim de verificar se houve algum aprendizado ou mudança de opinião sobre os assuntos que serão tratados até aquele determinado momento.

Segundo Gil (1989, p. 125-126) os questionários possuem vantagens e desvantagens em sua aplicação, são citadas como vantagens: (a) os questionários possibilitam atingir um grande número de pessoas, pois pode ser enviado pelo correio ou mais atualmente via internet, (b) não há gastos com pessoal, pois para a sua aplicação não é necessário treinamento, (c) garante o anonimato das respostas, (d) permite que em alguns casos as pessoas possam definir em qual momento irão responder, e por último (e) não expõe os pesquisados à influência de opiniões alheias. As desvantagens citadas são as seguintes: (a) exclui pessoas que não sabem ler e escrever, (b) não é possível auxiliar quando o entrevistado não compreende a pergunta, (c) não é garantido que as pessoas respondam o questionário por completo, (d) normalmente são formados por poucas perguntas, pois questionários muito extensos há maiores chances de não serem respondidos totalmente, e por último (e) o significado das respostas podem não ser entendidos da maneira com a qual o entrevistado teve a intenção de responder.

Ainda segundo Gil (1989, p. 127) os questionários são formados por perguntas abertas, fechadas e perguntas duplas, sendo que as perguntas abertas o entrevistado as responde com suas próprias palavras, sem restrições, as perguntas fechadas são aquelas que as respostas já estão pré-fixadas, normalmente são perguntas as quais o entrevistado deve marcar uma resposta, e as perguntas duplas, são formadas por uma questão aberta e uma fechada juntas.

O conteúdo das respostas relaciona-se diretamente à maneira como foi formulada a pergunta. Algumas normas já consagradas a esse respeito podem ser assinaladas: (a) as perguntas devem ser formuladas de maneira clara, concreta e precisa; (b) deve-se levar em consideração o sistema de referência do interrogado, bem como o seu nível de informação; (c) a pergunta deve possibilitar uma única interpretação; (d) a pergunta não deve sugerir resposta; (e) as perguntas devem referir-se a uma única ideia de cada vez (Gil, 1989, p. 129).

O questionário a ser aplicado com a público alvo desta pesquisa será formado em sua maioria por perguntas abertas e perguntas duplas, pois em nosso ponto de vista esses formatos de perguntas nos darão mais subsídios para posterior análise.

4.2.2 Diário de registro do pesquisador

O diário de bordo, ou diário de classe como sugere Zabalza (1994, p. 10) “são instrumentos adequados para veicular o pensamento dos professores”. Além disso, os diários podem demonstrar a relação do professor com as suas ações em sala de aula e explorar os dilemas que os mesmos vivem em sua prática (Zabalza, 1994, p. 10).

O diário é um recurso custoso, certamente, pelo que implica de continuidade no esforço narrativo, pelo próprio esforço linguístico de reconstituir verbalmente episódios densos de vida, pelo que pressupõe de constância e ascese o fato de uma pessoa ter que escrever depois de um dia de trabalho esgotante nas aulas [...] Mas, logo que os professores se “encaixam” na dinâmica do diário, reconhecem-lhe, de um modo geral, muito sentido e uma grande utilidade e, a partir desse momento, o diário costuma ultrapassar em muito os propósitos iniciais do investigador (Zabalza, 1994, p. 92-93).

Neste estudo, a pesquisadora irá utilizar do diário de bordo afim de registrar suas ações em sala de aula, e para avaliar diante de suas percepções como os estudantes estão reagindo as suas intervenções. Para isso, optamos por realizar o registro após todos encontros que a pesquisadora terá com seu público alvo, pois segundo Zabalza (1994, p. 91) “no diário o professor expõe-explica-interpreta a sua ação cotidiana na aula ou fora dela”.

Esses registros serão analisados juntamente com o questionário e a produção de uma reportagem que os alunos realizarão ao final da aplicação da sequência afim de dar mais subsídios para a proposta desta pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo irá buscar apresentar, analisar e discutir os resultados obtidos durante a aplicação da sequência didática, frente ao problema central desta pesquisa. Para tal, utilizaremos os instrumentos citados no capítulo anterior – questionários e diário de bordo – bem como, a interação que os alunos tiveram entre si e com a professora durante as atividades e os questionamentos e comentários realizados durante a trilha interpretativa.

5.1 Descrição dos encontros

Abaixo segue a descrição dos encontros realizados durante a aplicação dessa sequência didática, que culminou na elaboração do produto educacional que acompanha esta dissertação.

5.1.1 Encontro 1 – Identificação de conhecimentos prévios

Este encontro foi desenvolvido com base na etapa da Problematização Inicial dos Três Momentos Pedagógicos.

O encontro 1 se iniciou com a apresentação de como seriam nossas aulas, esclarecendo aos estudantes o porquê de eu estar assumindo a turma durante este período de tempo e sanando as possíveis dúvidas que os alunos tiveram neste momento. Após conversamos sobre os comportamentos que gostaria que a turma tivesse durante as aulas.

Após essa conversa, expliquei aos alunos que naquele momento iriam responder a um questionário (Apêndice A) que tinha como objetivo diagnosticar os conhecimentos que já possuíam sobre o assunto que trabalharíamos dali em diante e que deveriam ser sinceros em suas respostas. Durante o momento em que estavam respondendo o questionário, alguns alunos relataram não saber as respostas de algumas perguntas, então afirmei que não tinha problema, que deveriam responder as perguntas com o conhecimento que já tinham sobre aquele assunto, que não havia uma resposta correta ou incorreta naquele momento.

Dando sequência a aula, escrevi no centro do quadro a palavra “Botânica” e solicitei à turma que dissessem o que achavam que essa palavra significava ou o que essa palavra os fazia lembrar. A turma foi citando várias palavras em aleatório e fui escrevendo essas palavras no em torno da palavra “Botânica” (Figura 7), após alguns momentos questioneei a turma o que todas aquelas palavras que eles haviam citado tinham em comum, neste momento a turma foi

nesta cidade não há natureza, não há ar puro e a população não se importa com a poluição. E o trecho 2 do filme, trata-se de um resumo de como todas as árvores que existiam naquele lugar foram derrubadas e da “corrida” do personagem Ted em buscar pela última semente de Trúfula (árvore do filme) para plantar no centro da cidade de Thneedville (Apêndice B). Após assistirem aos dois trechos do filme, os estudantes anotaram em seus cadernos as partes que mais lhes chamaram a atenção, pois na próxima aula iriam realizar uma atividade sobre os trechos do filme. Vários alunos relataram que iriam assistir o filme todo na parte da tarde daquele mesmo dia, pois ficaram interessados em saber mais da história do filme.

5.1.2 Encontro 2 – Perguntas norteadoras para debate

O segundo encontro foi desenvolvido com base na etapa da Problematização Inicial dos Três Momentos Pedagógicos.

Este encontro se iniciou com a professora lembrando aos alunos sobre os trechos do filme assistidos no encontro anterior. Após solicitei a turma que se dividissem em grupos para que realizassem um debate direcionado por perguntas relacionadas aos trechos do filme, com um enfoque principal em preservação ambiental.

Após os alunos estarem em grupos, lhes entreguei as perguntas para cada grupo e os orientei que deveriam debater sobre cada pergunta e elaborar suas respostas para cada pergunta (Figura 9). Foi observado que durante este período de debate, a maioria dos grupos realmente debateu sobre as perguntas para elaborar as suas respostas em um conjunto e um grupo não se preocupou em debater sobre o assunto, apenas elaboraram suas respostas individuais. Por vezes os grupos necessitaram de orientação por não compreender as perguntas que foram elaboradas para direcionar o debate entre os grupos.

Figura 9 - Alunos reunidos em grupos realizando o debate com perguntas pré-elaboradas



Fonte: Autora, 2023.

Ao final da aula, lhes informei que devido ao tempo cada grupo iria expor suas respostas e opiniões na próxima aula.

5.1.3 Encontro 3 – *Questões ambientais e Grupos Botânicos*

Neste encontro foi desenvolvida a primeira etapa dos Três Momentos Pedagógicos – Problematização Inicial – e iniciou-se a abordagem da segunda etapa – Organização do Conhecimento.

Iniciamos este encontro dando continuidade à atividade iniciada no encontro anterior, o debate direcionado pelas perguntas já pré-elaboradas. Cada grupo escolheu um representante que iria expor a toda a turma suas respostas para cada uma das perguntas. Antes de iniciar o debate alguns alunos ficaram em dúvidas se realmente haviam respondido de forma correta ou não as perguntas, então, esclareci que naquele momento não haviam respostas corretas ou incorretas, que o importante eram suas opiniões sobre os assuntos abordados nas perguntas.

Iniciou-se então com as perguntas referentes ao trecho 1 do filme, sendo que a primeira pergunta era a seguinte: “Thneedville é a cidade onde se passa o filme “Lórax: em busca da trífula perdida”. É uma cidade feita totalmente de plástico, sem natureza, ou seja, sem animais e árvores. Você gostaria de viver em uma cidade assim? Por quê? ” A resposta de todos os grupos foi unânime em dizer que não gostariam de viver em uma cidade assim, e a principal justificativa que levantaram é que sem a natureza, não haveria oxigênio para respirar e por isso não haveria vida. Alguns alunos nesse momento questionaram, como que a população daquela cidade se alimentava se não havia natureza, nem animais e nem plantas, com a seguinte fala

“Mas profe, se na cidade não tem nenhuma planta e nenhum animal, o que aquelas pessoas comem?” A turma toda então, chegou à conclusão que não seria possível viver em uma cidade como Thneedville. A segunda pergunta referente ao trecho 1 do filme foi a seguinte: “Para ter ar limpo em Thneedville, a população precisa compra-lo. Qual relação você acha que a falta de ar puro tem com não existir natureza na cidade? ”. Em suas respostas, todos os grupos citaram que as árvores produziam oxigênio e que sem elas não seria possível ter vida, um dos grupos ainda citou que além das árvores, as algas também produziam oxigênio.

Neste momento então passamos para as perguntas referentes ao trecho 2 do filme, sendo a primeira delas “A mãe de Ted menciona que não sabe para que as árvores servem. Discuta com seu grupo e diga qual a importância que as árvores possuem”. Todos os grupos citaram que as árvores eram importantes para produzir oxigênio, um dos grupos ainda citou que elas servem de “casa” para vários tipos de animais, então lhes questionei se a importância das árvores/plantas eram somente aquelas, se alguém saberia citar mais alguma importância das plantas, os estudantes então pararam para pensar e um deles perguntou se elas também eram importantes para nossa alimentação, neste momento então toda a turma relacionou que a maior parte da nossa alimentação é composta por plantas e que até os animais que consumimos dependem das plantas para se alimentar, neste momento também completei dizendo que algumas roupas que usamos também são produzidas através de plantas e que os móveis feitos de madeira também dependiam das plantas para serem produzidos, então outro aluno ainda completou, até o papel dos cadernos também é produzido a partir das árvores. Após essa discussão, um aluno perguntou se as árvores tinham alguma relação com a escassez ou com a grande quantidade de chuva que estava acontecendo no país, foi esclarecido que associado com outros fatores, as plantas têm influência sim na quantidade de chuva que as regiões irão receber, e que, além disso, são muito importantes para manutenção do clima, utilizando o exemplo de como a temperatura é diferente em ambientes arborizados e em ambientes com poucas plantas.

A segunda pergunta referente ao trecho 2 do filme é a seguinte: “Após o Umavezildo derrubar a última árvore, o ambiente mudou e os animais foram embora. Por qual motivo você acha que isso aconteceu? ” Os estudantes então responderam que os animais foram embora pois não teriam mais onde morar, e que com o tempo também não teriam mais do que se alimentar. A última pergunta sobre este trecho foi a seguinte: “O que aconteceu com o ambiente após Ted plantar a primeira semente de Trúfula?” Os grupos então citaram que os animais iriam começar a voltar, pois teriam novamente um lugar para morar e que os moradores da cidade de Thneedville não iriam mais precisar comprar o ar engarrafado, pois as árvores iriam produzir o ar de graça.

Dando sequência na aula, perguntei aos alunos se todas as plantas que existiam eram iguais, todos concordaram em dizer que não, então expliquei que naquele momento eles iriam aprender sobre os principais grupos botânicos que existem e que todas as plantas estão classificadas dentro de algum daqueles grupos que lhes seria apresentado, e que isso aconteceriam com o auxílio de slides.

Foram abordados então as principais características de cada grupo botânico, explicando que as classificações eram baseadas na existência ou não de algumas características, como: vasos condutores de seiva, semente, flor e frutos. As informações apresentadas sobre cada grupo botânico, foram as seguintes: exemplos em fotos e exemplares reais de cada grupo, transporte de nutrientes, reprodução e local de ocorrência. No grupo botânico das pteridófitas, foi citado ainda que este grupo está mudando sua nomenclatura e que será dividido em samambaias e licófitas.

Durante as explicações os alunos demonstraram-se bastante interessados pelos exemplares reais de cada grupo botânico que eu havia levado para auxiliar nas explicações, porém já ao final da aula, notou-se que estavam cansados e que poderia ter sido muitas informações para serem explicadas em uma aula só.

5.1.4 Encontro 4 – Quadro comparativo

Este encontro foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Devido a avaliação de que teriam sido muitas informações no encontro anterior, optou-se por realizar com o auxílio dos estudantes um quadro que resumisse as principais características de cada grupo botânico.

Então escrevi no quadro o nome de cada um dos grupos botânicos apresentados na aula anterior e solicitei que a turma auxiliasse com as seguintes informações sobre cada grupo: exemplos, transporte de nutrientes e reprodução.

Os estudantes tiveram facilidade em citar exemplos e de como era realizado o transporte de nutrientes de todos os grupos botânicos, observou-se que tiveram facilidade em explicar como ocorria a reprodução das briófitas e pteridófitas, porém, tiveram dificuldades em explicar sobre a reprodução das gimnospermas e angiospermas, pois não recordavam como eram chamadas as estruturas reprodutivas de cada um desses grupos, então realizei novamente a explicação de como ocorria a reprodução e feito um esquema simplificado para facilitar o entendimento dos alunos.

Ao final da aula solicitei aos alunos que respondessem as atividades sobre os grupos botânicos que se encontravam na Apostila, que estas seriam corrigidas no próximo encontro.

5.1.5 Encontro 5 – Polinização e Dispersão

O encontro 5 foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Este encontro iniciou-se com a correção das atividades da apostila sobre os grupos botânicos, sendo que a maioria da turma respondeu as atividades de forma correta. Então, dando sequência a aula, expliquei aos alunos que neste encontro iríamos fazer o uso da apostila para abordar os assuntos de polinização e dispersão.

Os alunos questionaram se cada um poderia ler um parágrafo em voz alta dos textos que tinham na apostila sobre o assunto e então aceitei a sugestão da turma.

Iniciou-se então abordando o assunto de polinização, a apostila aborda esse assunto explicando primeiramente o que é a polinização e como acontece a fecundação de uma planta através da polinização, aborda também a autofecundação. Continuando então o assunto com os tipos de polinização, citando: polinização por insetos, polinização pelo vento, polinização por pássaros e polinização por morcegos. Os alunos ficaram surpresos em saber que morcegos e o vento também são capazes de realizar a polinização das plantas.

Dando sequência, a apostila aborda o assunto de dispersão, deixando claro que dispersão se trata do transporte de uma semente de um local para outro, e cita também que as principais formas de dispersão são: animais, vento ou água, citando exemplos de cada tipo de dispersão.

Após realizar a leitura e as explicações sobre o assunto, solicitei que a turma respondesse as atividades disponibilizadas na apostila sobre polinização e dispersão. Notou-se através da correção e observando a turma durante a aula que não tiveram dificuldades neste assunto e que compreenderam a diferença entre polinização e dispersão. Devido ao tempo não foi possível realizar o jogo da memória sobre este tema neste encontro.

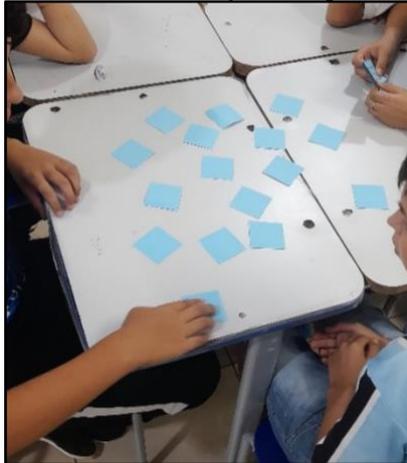
5.1.6 Encontro 6 – Jogo da Memória e Órgãos Vegetativos

O encontro 6 foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Dando sequência ao encontro anterior, iniciamos este encontro com o jogo da memória sobre polinização e dispersão (apêndice C), solicitei então a turma que se dividissem em grupos

para jogar. Após estarem em grupos (Figura 10 e 11), entreguei um jogo para cada grupo e expliquei que deveriam associar o tipo de polinização ou dispersão com a imagem que os representasse. Os alunos gostaram da atividade por se tratar de algo diferente do convencional, e notou-se que não tiveram dificuldades em formar os pares, podendo jogar algumas vezes o mesmo jogo.

Figura 10 - Alunos jogando o jogo da memória da Polinização e Dispersão



Fonte: Autora, 2023.

Figura 11 - Alunos jogando o Jogo da Memória da Polinização e Dispersão



Fonte: Autora 2023.

Após um tempo, solicitei para que os alunos retornassem aos seus lugares para que fosse possível dar sequência ao conteúdo. Neste encontro foi iniciado o assunto de órgãos vegetativos das plantas, sendo eles: raiz, caule e folhas, abordando a função e as adaptações que cada um deles possui de acordo com o local de ocorrência da planta. Devido ao tempo foram abordados somente os órgãos vegetativos da raiz e caule neste encontro.

5.1.7 Encontro 7 – Trilha Interpretativa

Este encontro foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Neste encontro realizamos a trilha interpretativa com a turma, onde primeiramente antes de inicia-la, ainda em sala de aula, foram passadas algumas orientações aos alunos de como se portar durante a trilha, qual trajeto faríamos e informa-los que estariam sendo filmados durante a trilha a fim de coletar dados para posterior análise da professora pesquisadora.

O trajeto (Figura 12) da trilha interpretativa conta com 1,42 quilômetros (ida e volta), sendo possível realiza-la com tranquilidade no tempo de uma hora. Ela se inicia na estrada localizada na frente da escola, indo até um fragmento de floresta localizado atrás da escola, passando por dentro desse fragmento de floresta, saímos em uma lavoura de trigo, passamos por dentro da lavoura pelos trilhos que os tratores deixam, chegando até uma estrada onde caminhando por ela, é possível ver um pequeno rio, uma área de banhado, uma área de vazão da barragem que abastece o município que forma uma cachoeira e, por fim, a barragem. Durante a trilha realizamos nove paradas, abaixo iremos descrever os assuntos abordados em cada parada.

Figura 12 - Trajeto da trilha



Fonte: Google Maps, 2023.

- Parada 1: localizada no início da trilha, nesta parada foi abordado sobre a dispersão da planta conhecida popularmente como mamona (*Ricinus communis*) (Figura 13), bem como, foi informado a turma que esta planta é tóxica e que não se deve ingeri-la. Nesta parada, também foi possível observar exemplares de árvores de pitanga e de pequenas plantas floridas localizadas na beira da estrada, onde mostrei aos alunos que nos grupos das angiospermas temos uma grande diversidade de plantas, sendo que temos plantas pequenas e grandes que podem estar classificadas no mesmo grupo.

Figura 13 - Mamona (*Ricinus communis*)



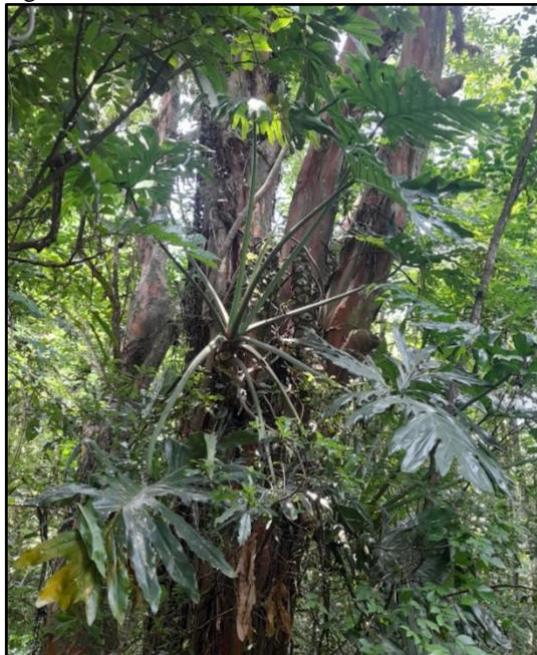
Fonte: Autora, 2023.

- Parada 2: localizada ainda na estrada, observamos duas plantas conhecidas dos alunos, dente de leão (*Taraxacum officinale*) e picão (*Bidens alba*), neste momento então, questioneei a turma sobre qual tipo de dispersão aquelas duas plantas realizam, sendo que grande parte da turma respondeu dizendo que realizam a dispersão de suas sementes pelo vento, então, ainda foi explicado que além de realizar a dispersão pelo vento, o picão realiza a dispersão de suas sementes através de uma estrutura que é capaz de grudar nos pelos dos animais e roupas sendo assim, transportados de um lugar para outro.

- Parada 3: localizada dentro do fragmento de floresta, onde logo no início desta parte da trilha, os alunos identificaram nas árvores e junto ao chão, uma planta a qual chamam de banana de macaco (Figura 14), comentando que já comeram a estrutura a qual se parece com uma banana e que é comum de encontrar esta planta próxima as suas casas. Nesta parada também foi observado uma grande quantidade de samambaias (Figura 15) no chão, então

questionei a turma a qual grupo botânico elas pertenciam, sendo que a maioria da turma respondeu que pertenciam ao grupo das pteridófitas, então questionei aos alunos como que poderíamos descobrir se aquelas samambaias estavam em fase de reprodução, imediatamente os alunos começaram a observar a parte de trás das folhas das samambaias a procura dos esporos, estruturas responsáveis pela reprodução das samambaias, a turma pode então observar que algumas samambaias estavam em reprodução e que algumas não estavam, aproveitando este momento, ainda foi questionado aos estudantes o porquê é comum encontrarmos samambaias em locais úmidos, responderam então que estas plantas dependem da umidade para facilitar a sua reprodução. Neste mesmo local da trilha, os alunos observaram no chão que haviam formigueiros, aproveitando este momento esclareci a turma que as formigas cortam pequenos pedaços das folhas das plantas para levarem para dentro dos formigueiros, mas que não se alimentam das plantas, e sim, as dão como alimento a um fungo que se encontra dentro do formigueiro e então, se alimentam deste fungo, sendo este um exemplo de relação ecológica que as plantas estabelecem com os animais.

Figura 14 - Planta banana de macaco



Fonte: Autora, 2023.

Figura 15 - Samambaias



Fonte: Autora, 2023.

- Parada 4: localizada ainda dentro do fragmento de floresta, a turma observou que em vários momentos da trilha, havia lixo jogado no chão, aproveitando este momento, contei a turma que aquele lixo que eles observaram durante o trajeto da trilha até aquele momento já se encontrava ali no ano anterior, quando realizei aquela trilha com outra turma, dando a dimensão aos alunos que aquele lixo iria demorar ainda muitos anos para se decompor e que ele está prejudicando a natureza causando poluição, destacando a importância de se descartar o lixo no local correto.

- Parada 5: a última parada localizada dentro do fragmento de floresta, nesta parada quando questionado a turma o porquê de termos parado naquele momento, os estudantes observaram que havia uma árvore caída e que seu tronco estava coberto de musgos (Figura 16), lhes questionei a qual grupo botânico os musgos pertenciam, então a turma respondeu que pertenciam aos grupo das briófitas, quando lhes questionei como poderíamos saber se aquelas briófitas estavam em reprodução, a turma começou observar a procura dos esporos, constatando que aqueles musgos estavam em reprodução, além disso, lhes questionei do porquê as briófitas sempre são encontradas em locais úmidos, alguns estudantes responderam que elas dependem da umidade para realizar a sua reprodução e para se alimentar, então questionei o porquê de precisarem de umidade para se alimentarem, alguns estudantes responderam que elas não possuem vasos condutores. Após, saímos do fragmento de floresta, entrando em uma plantação de trigo, onde fomos caminhando pelos trilhos que os tratores deixam por entre a lavoura.

Figura 16 - Tronco com musgos



Fonte: Autora, 2023.

- Parada 6: esta parada se localiza a beira da plantação de trigo (Figura 17), onde questionei a turma como que acontecia a polinização das plantações, de trigo, milho, soja, entre outras, lhes esclareci que normalmente estas plantações possuem flores que não são chamativas aos animais que costumam realizar a polinização e que estas plantas são polinizadas pelo vento. Nesta mesma parada, observamos uma árvore de escova de macaco, imediatamente a turma pegou do chão as “escovas” e começaram a pentear seus cabelos, demonstrando o porquê do nome desta planta, neste momento solicitei ajuda de alguns estudantes para abrir uma escova de macaco afim de mostrar a turma como que eram as sementes daquela árvore e como era realizada a dispersão dessas sementes. Assim que abrimos uma escova de macaco retirei uma semente de dentro e mostrei a turma, alguns alunos lembraram que em aulas anteriores eu já havia lhes mostrado uma semente igual a àquela, então, expliquei a turma novamente que aquela estrutura transparente que há no entorno da semente serve para auxiliar aquela semente a ser levada pelo vento, quando a escova de macaco cai da árvore e se abre. Então, os alunos pegaram algumas escovas de macaco e atiraram para cima para observar como que ocorria a dispersão dessas sementes. Seguimos então na trilha, saindo da plantação de trigo e chegando à estrada que leva a barragem do município.

Figura 17 - Plantação de trigo



Fonte: Autora, 2023.

- Parada 7: esta parada ocorreu entre uma área de banhado e um pequeno riacho(Figura 18) , neste momento instiguei aos alunos a pensarem porque é importante que haja vegetação no entorno dos rios, alguns alunos responderam que era por conta da umidade, afirmando que as árvores ajudavam a deixar o ambiente mais úmido e ajudavam os rios por causa disso, concordei com a resposta dos alunos e ainda complementei que a vegetação no entorno dos rios era importante para evitar a erosão do solo, ou seja, para evitar que a terra que fica no seu entorno caia para dentro dos rios em excesso. Agora observando com mais atenção a área de banhado, os alunos comentaram que naquele local deveriam ter vários animais que viviam entre a vegetação que se encontrava dentro do banhado, foram citados: peixes, sapos, ratão do banhado e aves, então, instiguei a turma para que observassem as plantas que vivem dentro do banhado, o que elas tem de diferente das plantas que foram observadas até ali, alguns alunos lembraram que em sala de aula, em uma aula anterior, eu havia dito que as plantas que vivem na água possuem adaptações nas suas raízes e nos caules para melhor viverem naquele ambiente, então responderam que aquelas plantas deveriam ter as raízes e os caules adaptados para viverem naquele lugar mais úmido. Seguindo na trilha, à beira da estrada tinham várias flores, onde os alunos iam observando e tecendo comentários sobre algumas delas, como: “Prof, minha avó dizia que esta flor é conhecida como flor da cobra, porque era bem comum ver cobra perto desse tipo de flor”, “Prof, sabia que o pé de picão é comestível?”.

Figura 18 - Alunos entre a área de banhado e o riacho



Fonte: Autora, 2023.

- Parada 8: saindo um pouco da estrada e entrando a direita para dentro da mata, encontramos uma cachoeira (Figura 19), a qual é responsável por dar vazão a barragem do município que se encontra mais para cima na trilha. Neste local os alunos observaram que do outro lado da cachoeira havia um pé de samambaia o qual possuía os esporos da cor vermelha atrás das folhas, ainda chamaram a atenção para o tamanho da samambaia, a qual era bem maior do que as que havíamos observado no fragmento de mata no início da trilha, e supuseram que o tamanho se devia ao local onde ela estava, que era mais úmido o qual facilitaria o seu crescimento. Neste local, também foram observados exemplares de briófitas e angiospermas. Retornamos para a trilha, onde no caminho os alunos observaram no chão um pé de maracujá florido e iniciando a produção de frutos.

Figura 19 - Cachoeira que dá vazão à barragem do município



Fonte: Autora, 2023.

- Parada 9: por fim, chegamos na última parada, a qual se localiza a beira da barragem do município (Figura 20), onde ali, os alunos foram questionados sobre qual grupo botânico ainda faltava observarmos, um aluno respondeu que era o grupo dos pinheiros, se referindo ao grupo das gimnospermas, então foram instigados a procurar onde que estavam os exemplares daquele grupo naquele local, observaram o local por um minuto até que avistaram alguns pinheiros do outro lado da barragem. Naquele momento então, lembrei os alunos os grupos botânicos que foram observados durante a trilha, citando exemplos, e os lembrei sobre os exemplos de dispersão e polinização, bem como, de relações ecológicas que haviam sido observadas em toda a trilha.

Figura 20 - Barragem do município



Fonte: Autora, 2023.

Permanecemos na parada 9 por um tempo, onde os alunos puderam observar melhor o local, contar histórias de como era aquele local quando a barragem era menor, histórias de acampamentos que alguns alunos já realizaram ali e sobre pescarias. Após um tempo fomos retornando para a escola pelo mesmo caminho que já havíamos percorrido. Paramos para comer amoras na beira da estrada, após subimos por entre a plantação de trigo, chegando a estrada que leva à escola novamente. Chegando na escola os alunos foram orientados a tirar o excesso de barro dos calçados antes de entrar na escola, foram orientados também a irem ao banheiro lavarem suas mãos que estavam manchadas de amora para que pudessem ir para a sala para realizar a última atividade daquele dia. Assim que todos os alunos retornaram para a sala de aula, lhes informei que iriam responder novamente o mesmo questionário que já haviam respondido no primeiro encontro, com o objetivo de verificar se haviam mudado suas

opiniões/respostas com o que haviam aprendido até aquele momento. Então o questionário foi entregue aos estudantes, todos o responderam sem maiores dúvidas.

5.1.8 Encontro 8 – Órgãos vegetativos

Este encontro foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Neste encontro continuei o assunto que havia começado no encontro anterior ao da realização da trilha, onde havíamos iniciado a conversar sobre os órgãos vegetativos das plantas, e já havíamos falado sobre as raízes e caules. Neste encontro abordamos o órgão vegetativo das folhas, utilizando a apostila como base para as explicações. Inicialmente os alunos foram lendo em voz alta cada parágrafo deste item na apostila, onde foram abordadas as funções que a folha possui e algumas adaptações que possuem de acordo com o seu local de ocorrência.

Iniciamos essa aula lembrando os estudantes sobre o processo da fotossíntese, o qual é uma das funções que as folhas exercem, para isso foi feito no quadro um desenho/esquema do processo da fotossíntese para facilitar o entendimento dessa função que as folhas também desempenham. Após explicar aos estudantes sobre a fotossíntese, a apostila abordava sobre os estômatos que são estruturas formadas por duas células que entre elas possui um pequeno buraco, responsável pela transpiração e respiração das plantas, a apostila também relaciona a quantidade de estômatos que uma planta possui em suas folhas com seu local de ocorrência, onde uma planta que possui folhas grandes provavelmente vive em um local que possui mais umidade e não está tão exposta ao sol, já plantas como os cactos que possuem suas folhas modificadas em espinhos, provavelmente possui poucos estômatos, pois não é interessante que perca muita água para o ambiente, já que vive em locais com grande incidência de sol.

Durante esta aula pude observar que ao mesmo tempo que os alunos ficaram interessados em saber como as plantas produzem o seu próprio alimento e como o local onde a planta vivia estava relacionado com a quantidade de estômatos que haviam em suas folhas, fazendo perguntas como “E quando as árvores são podadas, como que elas se alimentam ou transpiram?” também apresentavam dificuldade em compreender como que realmente acontece o processo da fotossíntese e da transpiração, por não conseguirem observar esses processos acontecerem com seus olhos, serem processos abstratos. Após as explicações, a turma começou a responder as questões que estavam na apostila sobre os órgãos vegetativos. Ao final da aula, solicitei que

cada aluno da turma trouxesse na próxima aula uma flor e uma fruta, para que pudéssemos realizar uma aula sobre os órgãos reprodutivos das plantas.

5.1.9 Encontro 9 – Órgãos reprodutivos

O encontro 9 foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento

Neste encontro os temas a serem tratados eram sobre os órgãos reprodutivos das plantas, as flores, também seria abordado o assunto dos frutos e sementes, para tal, foi solicitado na aula anterior que os alunos trouxessem exemplares de flores e frutas. Iniciamos a aula explicando que as flores são as estruturas reprodutivas das angiospermas e fazendo um desenho esquemático no quadro das partes que uma flor possui, sépalas, pétalas, ovário, estames e carpelo, lembrando-os também de como acontece o processo de polinização, que é o transporte do pólen, de uma flor para outra, e como ocorre a fecundação.

Os alunos estavam ansiosos para descobrir o que iriam fazer com as flores e frutas que trouxeram, neste momento então, peguei uma flor e fui separando com o auxílio de uma pinça, cada uma das partes da flor e explicando novamente qual a função de cada uma das partes, após, expliquei aos alunos que eles iriam fazer a mesma coisa, com o auxílio de uma pinça, iriam separar, as sépalas, pétalas, ovário, estames e carpelo e após com o auxílio de uma fita iriam prender em seus cadernos e deveriam identificar e explicar a função de cada parte da flor. De imediato a turma iniciou a atividade, alguns alunos tiveram algumas dificuldades para separar as partes da flor por terem trazido exemplares pequenos, mas se esforçaram e conseguiram, outros trouxeram exemplares de flores que não são tradicionais, que são flores modificadas, como flores de orquídeas, rosas e dalias, nesses casos, a professora auxiliou estes alunos na separação e identificação das partes de cada uma delas. Após todos os alunos da turma realizarem essa atividade, lhes solicitei que pegassem as frutas que haviam trazido, lhes expliquei a diferença entre frutos carnosos, frutos secos e pseudofrutos, sendo que todos os alunos que trouxeram frutas, trouxeram frutas do tipo carnosas. Então autorizei que abrissem suas frutas, e as observassem internamente e após ao final da aula poderiam comê-las. É notável o quanto a turma se envolve muito mais em aulas as quais possuem uma metodologia diferenciada, todos os alunos realizaram as atividades, pediram ajuda quando necessário, tanto para a professora quanto para seus colegas, apesar de algumas dificuldades no controle da empolgação da turma, a aula foi produtiva. Devido ao tempo, as explicações sobre sementes ficaram para o próximo encontro.

5.1.10 Encontro 10 – Germinação

O encontro 10 foi desenvolvido com base no Segundo Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.

Este encontro iniciou-se dando a continuidade ao assunto do encontro anterior, onde foram abordados flores e frutos, e que devido ao tempo não foi possível realizar as explicações sobre as sementes. Então, desenhei no quadro um esquema com as partes básicas de uma semente, reserva nutritiva, embrião e casca, e expliquei a função de cada uma dessas partes para a germinação da semente. Após com o auxílio da apostila, expliquei as etapas da germinação das sementes e o porquê algumas frutas possuem apenas uma semente e algumas possuem várias sementes. Os alunos demonstraram estar interessados no assunto, realizando alguns questionamentos durante as explicações, como: “Quando acaba a reserva nutritiva da semente do que ela se alimenta para continuar crescendo?”, “Por que algumas árvores demoram mais que outras para crescer?” e “O tipo da terra que a semente é plantada influencia no seu crescimento?”.

Após as explicações, passei no quadro como seria o trabalho que encerraria os encontros com a turma, sendo que a turma foi dividida em quatro grupos através de sorteio, cada grupo representando um grupo botânico (briófita, pteridófita, gimnosperma e angiosperma). Cada um dos quatro grupos deveria entregar um trabalho escrito em forma de reportagem e confeccionar um cartaz para auxiliar na apresentação do trabalho para a turma. Na reportagem e na apresentação os alunos deveriam explicar sobre as seguintes informações de cada grupo botânico: principais características, exemplares e importância da preservação do grupo em questão. O trabalho deveria ser entregue e apresentado no próximo encontro, que também seria o último.

5.1.11 Encontro 11 – Apresentação de trabalho

O encontro 11 foi desenvolvido com base no Terceiro Momento Pedagógico – Aplicação do Conhecimento.

Este encontro iniciou-se lembrando a turma quais seriam os tópicos que deveriam abordar em suas apresentações e logo iniciamos as apresentações pelo grupo das briófitas, em seguida pteridófitas, após gimnospermas e por último, angiospermas. Todos os grupos abordaram todas as informações que foram solicitadas na aula anterior durante suas apresentações, utilizando o vocabulário apresentado durante as aulas, ou seja, o vocabulário

científico sobre cada grupo, abordando sobre a forma de alimentação e reprodução de cada grupo, apresentando ao menos o nome de um exemplar do grupo botânico que estava apresentando e o porquê é importante auxiliarmos na preservação das plantas.

Quanto as informações apresentadas durante as apresentações, os grupos fizeram da forma esperada, sempre utilizando o vocabulário que foi utilizado durante as aulas, porém os grupos apresentaram alguns problemas de postura durante as apresentações, pois a maioria dos grupos apresentaram seus trabalhos de costas ou de lado para a turma, para poder visualizar o que estava escrito em seus cartazes, as letras utilizadas nos cartazes eram muito pequenas o que dificultava a leitura a distância do que estava escrito nos mesmos, e alguns grupos procuraram informações adicionais na internet sobre seu grupo botânico, porém se pode notar que não souberam explicar o que essas informações queriam dizer, apesar de não estarem incorretas.

Ao final das apresentações, fiz um parecer geral quanto as informações apresentadas e quanto à postura dos alunos, destacando os pontos positivos e negativos de suas apresentações. Sendo que os pontos positivos foram mais relevantes que os negativos, pois os alunos foram capazes de demonstrar domínio na maioria das informações que estavam apresentando, utilizando vocabulário científico durante suas apresentações.

5.2 Trilha interpretativa como ferramenta de ensino de Botânica

Nesta seção iremos analisar os questionários aplicados a turma, analisando e comparando suas respostas entre os dois questionários realizados.

Para a realização desta pesquisa foi selecionado um grupo de quinze alunos, de uma turma de sétimo ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, os quais serão citados nesta pesquisa da seguinte forma: A01, A02, ..., A15. O grupo de estudantes selecionados, participaram de todas as atividades com interesse e empenho, sempre muito questionadores e colaborativos durante todos os encontros realizados.

No primeiro encontro foi aplicado um questionário com a finalidade de diagnosticar os conhecimentos prévios que a turma tinha sobre os assuntos que seriam trabalhados posteriormente. O questionário era composto por cinco perguntas, sendo duas delas, perguntas abertas, possibilitando aos estudantes que dissertassem suas opiniões/conhecimentos sobre os questionamentos, duas perguntas semiabertas e uma das perguntas era fechada, como mostra no Quadro 3. Durante a aplicação do questionário, foi possível observar que os alunos tiveram dúvidas em responder as perguntas, questionando a professora se suas respostas estavam corretas ou não, sendo que a professora esclareceu que naquele momento os alunos deveriam

responder da forma a qual achavam que estaria correto, pois o intuito do questionário seria a identificação do que eles já sabiam sobre o assunto.

Quadro 3 - Perguntas do Questionário sobre Grupos Botânicos e Preservação Ambiental

Pergunta	Enunciado
1	Você já deve ter percebido que existem plantas de diversos tamanhos, formas e em diferentes lugares. Você sabe o motivo pelo qual as plantas são diferentes umas das outras? Justifique.
2	As plantas são classificadas em grupos botânicos. Você conhece algum desses grupos botânicos: briófitas, licófitas, samambaias, gimnospermas e angiospermas? () SIM () NÃO Se sim, quais?
3	É importante preservarmos o meio ambiente? Justifique.
4	Se as plantas deixassem de existir, você acha que o clima e os animais seriam afetados? () SIM () NÃO Por quê?
5	Você acha que as folhas que as plantas perdem e caem ao chão, são apenas sujeira e devem ser varridas ou com o passar do tempo elas se transformam em adubo para o solo? () São sujeira e devem ser varridas () Se transformam em adubo para o solo

Fonte: Autora, 2023.

Este mesmo questionário foi aplicado novamente no Encontro 7, após a realização da Trilha Interpretativa, afim de verificar se os alunos até aquele momento já teriam mudado suas opiniões/respostas.

Após a aplicação dos dois questionários, foi realizada a tabulação e análise dos dados obtidos, conforme o Quadro 4 os dados obtidos do questionário 1 (dados obtidos do questionário 1 – Q1, aplicado no primeiro encontro) e o Quadro 5 (dados obtidos do questionário 2 – Q2, aplicado após a realização da trilha interpretativa).

Quadro 4 - Tabulação das respostas nos Questionários Q1

ALUNO	Q1				
	QUESTÕES				
	1	2	3	4	5
A01	Não sabe o motivo.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A02	Porque são de espécies diferentes.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A03	Porque são de espécies diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A04	Porque cada planta tem seu ecossistema.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A05	Porque as sementes não são iguais, portanto as plantas nascem diferentes.	NÃO	Não respondeu.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A06	Porque cada planta tem seu tipo específico.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A07	Porque existem espécies diferentes e cada uma tem seu bioma.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A08	Não sabe o motivo.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A09	Não sabe o motivo.	SIM	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A10	Não sabe o motivo.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A11	Porque existem espécies diferente.	SIM	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A12	Porque existem espécies diferente.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A13	Porque existem espécies diferentes.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	São sujeira e devem ser varridas.
A14	Não sabe o motivo.	NÃO	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A15	Não sabe o motivo.	SIM	É importante preservar o meio ambiente	SIM	Se transformam em adubo para o solo.

Fonte: Autora, 2024.

Quadro 5 - Tabulação das respostas nos Questionários Q2

ALUNO	Q2				
	QUESTÕES				
	1	2	3	4	5
A01	Por conta do ambiente em que vivem.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A02	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A03	Porque são de espécies diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A04	Porque cada planta tem seu ecossistema.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A05	Porque são de espécies diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A06	Porque vivem em lugares diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A07	Porque vivem em lugares diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A08	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A09	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A10	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A11	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A12	Porque existem espécies diferente.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A13	Porque existem espécies diferentes.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A14	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.
A15	Por conta das suas características.	SIM	É importante preservar o meio ambiente.	SIM	Se transformam em adubo para o solo.

Fonte: Autora, 2024.

Com base na análise das respostas dos alunos é possível observar que na pergunta número 1, do questionário 1, seis alunos afirmam não compreenderem o motivo das plantas apresentarem diferenças entre si. Outros cinco justificam essa variação, alegando que as plantas são distintas por serem de espécies diferentes, sem, no entanto, conseguirem explicar

claramente a razão por trás dessa diversidade. Dois alunos argumentaram que a disparidade entre as plantas decorre do fato de habitarem em ecossistemas ou biomas distintos, estabelecendo uma correlação entre a diversidade das plantas e o ambiente em que vivem. Além disso, um aluno relacionou a diferenciação das plantas ao fato de as sementes serem diferentes, sugerindo que essa disparidade resulta em plantas distintas ao longo do seu desenvolvimento.

Ainda na análise da pergunta número 1, agora no questionário 2, observamos que três alunos explicam que as plantas diferem devido ao ambiente em que vivem. O aluno A01, por exemplo, afirma: “*As plantas são diferentes pelo ambiente em que elas vivem e pelo que elas precisam para viver*”. Por sua vez, sete alunos atribuem a diversidade das plantas às suas características intrínsecas, referindo-se às especificidades que distinguem um grupo botânico do outro. Como exemplificado pelo aluno A09: “*Porque elas são diferentes, umas tem vasos condutores de seiva, outras não, outras tem flores e frutos, cada uma tem sua característica*”. Além disso, quatro alunos indicam que a diferença se deve à existência de espécies diferentes, enquanto um aluno destaca que a variedade resulta dos ecossistemas nos quais cada planta habita.

Podemos observar que após a realização das aulas teóricas sobre botânica e após a realização da trilha interpretativa, alguns alunos mudaram de opinião sobre a pergunta número 1. Segundo Silva (2008, p. 84) as atividades de campo, neste caso, a realização da trilha interpretativa com a turma, permitiu o “estabelecimento de comparações, relações com as aulas anteriores e com os conhecimentos prévios, levantamento de hipóteses e apresentação de conclusões sobre algum tema trabalhado; processo necessário à compreensão do conhecimento científico”.

Quando o professor disponibiliza, aos estudantes, estratégias de ensino diferenciadas, como atividades que permitam o contato direto com a natureza, estes passam a compreender os fenômenos naturais e a sua importância de maneira prática. E assim, conseguem associar a teoria vista em sala de aula com o meio prático, valorizando o seu aprendizado (Lazzari *et al.*, 2017 p. 163).

Neste caso, a educação não formal emerge como uma abordagem importante para abordar temas que normalmente seriam tratados apenas em ambiente escolar, proporcionando espaços alternativos e conferindo uma dinâmica mais espontânea ao ato de ensinar (Pivelli, 2006). Segundo esse autor, a educação não formal proporciona ao professor adaptar sua aula de acordo com as necessidades do grupo, tornando a aprendizagem mais agradável e fomentando o envolvimento voluntário dos alunos nas atividades.

Quanto a segunda pergunta 2 do questionário 1, observou-se que dez alunos afirmaram não ter conhecimento sobre nenhum dos grupos botânicos, enquanto cinco declararam conhecer algum dos grupos botânicos. Após a participação em encontros e na trilha interpretativa, conforme evidenciado no questionário 2, todos os alunos afirmaram agora estar familiarizado com os grupos botânicos. Além disso, a maioria dos estudantes mencionou exemplos específicos de plantas pertencentes a cada grupo botânico estudado e observado durante a trilha, conforme falas dos alunos A01, A02 e A15.

“Samambaia, pinheiro, morango, pitangueira, bergamoteira, dente de leão” (Fala do aluno A01).

“Laranjeira, pinheiro, musgo, samambaia” (Fala do aluno A02).

“Briófita – musgo, Pteridófito – samambaia, Gimnosperma – pinheiro, Angiosperma – tomate e dente de leão” (Fala do aluno A15).

Viveiro e Diniz (2009 p.3) afirmam que as “atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática”. Silva (2008) complementa essa perspectiva ao enfatizar a importância de proporcionar aos alunos a oportunidade de observar os conceitos previamente abordados em sala de aula. Essa prática visa permitir que os próprios alunos, por meio de sua percepção, construam uma representação mais realista daquilo que aprenderam de maneira teórica. A autora também destaca que “é no campo que os alunos experimentam através do contato direto com aquilo que se pretende estudar, no caso, as espécies vegetais”.

A falta de atividades práticas, exemplos concretos ou de oportunidades para a visualização de diferentes processos pode reduzir o desenvolvimento de uma percepção holística acerca dos temas trabalhados em sala de aula. Tais oportunidades diferenciadas permitem aos estudantes desenvolver novas habilidades relacionadas à conexão dos conhecimentos e sua aplicação nas mais diferentes situações do cotidiano (Lazzari *et al.*, 2017 p. 166).

A realização da trilha interpretativa ofereceu aos discentes a oportunidade prática de visualizar exemplares dos grupos botânicos previamente estudados em sala de aula. Isso permitiu que construíssem conhecimento de forma mais concreta, fundamentado na observação direta da natureza.

Quanto à terceira pergunta, tanto no questionário 1 quanto no questionário 2, todos os alunos afirmaram a importância da preservação do meio ambiente. Entretanto, as justificativas

a essa pergunta apresentaram variações entre os dois questionários, conforme expresso pelos alunos A01, A09 e A14:

“Sim, pois se não ele ficará poluído e todos ficarão prejudicados” (Fala do aluno A01, no questionário 1).

“Sim, porque sem o meio ambiente não conseguiríamos viver. As árvores são quem produzem o ar para nós. Sem ele (o meio ambiente) não teríamos comida” (Fala do aluno A01, no questionário 2).

“Sim, pois sem ele não conseguiríamos sobreviver, o quanto menos cuidado mais perto da destruição ele está” (Fala do aluno A09, no questionário 1).

“Sim, pois nele estão presentes todas as plantas que purificam o ar e as árvores que dão nosso oxigênio e servem de comida para alguns animais, fazendo assim a cadeia alimentar” (Fala do aluno A09, no questionário 2).

“Sim, pois sem as plantas nós não teríamos recursos e em poucos dias ficaríamos sem alimentos como frutas” (Fala do aluno A14, no questionário 1).

“Sim, pois sem o meio ambiente não teríamos ar para respirar e nem frutos para comer” (Fala do aluno A14, no questionário 2).

Conforme Lazzari *et al.* (2017), a vivência direta das questões ambientais pelos estudantes possibilita o reconhecimento de sua importância, permitindo-lhes associar o aprendizado ao cotidiano e incrementar a sua própria visão em relação à preservação ambiental. Silva (2008) reforça essa ideia, destacando que a vivência do aluno com o ambiente natural é importante para evitar a formação de expectativas que não condizem com a realidade.

A trilha interpretativa é considerada um espaço de educação não formal e nela os estudantes podem desenvolver atitudes, comportamentos e até mesmo mudar o modo de pensar dos alunos (Santos; Terán, 2011). Segundo esses autores, os espaços de educação não formais abrem janelas do conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos. A mudança nas justificativas para a pergunta número 3 após a realização da trilha sugere que essa experiência foi crucial para que os estudantes compreendessem, na prática, a real importância da preservação ambiental.

Da mesma forma, na pergunta número 4, houve unanimidade entre os alunos nos dois questionários ao afirmarem que a extinção das plantas afetaria o clima e os animais. Entretanto, as justificativas para essa pergunta variaram do questionário 1 para o questionário 2, como evidenciado pelas respostas dos alunos A12 e A15:

“Pois as árvores seguram a umidade, produzem frutos, etc” (Fala do aluno A12, no questionário 1).

“Pois as árvores seguram umidade, deixando o clima mais frio e servem de alimento e habitat para os animais” (Fala do aluno A12, no questionário 2).

“Porque tiraria os animais do seu habitat natural e poderia causar aquecimento global, etc” (Fala do aluno A15, no questionário 1).

“Porque não teria umidade e nem oxigênio e os animais não teriam um habitat” (Fala do aluno A15, no questionário 2).

As trilhas interpretativas desempenham não apenas a função de instruir, mas também a de instigar e despertar a consciência ambiental. Durante a exploração dessas trilhas, é essencial abordar todas as áreas do conhecimento, conforme destacado por Lazzari *et al.* (2017). Isso visa despertar a curiosidade dos alunos, realçando aspectos que podem parecer pouco relevantes ou passar despercebido.

Durante a realização das aulas, principalmente durante a trilha interpretativa, é importante permitir que os alunos expressem suas ideias, compartilhem experiências e elaborem suas próprias interpretações para fenômenos e ocorrências. Como ressalta Silva (2008 p. 82), essa abordagem visa incentivar os alunos a estabelecer relações, fazer minorações e, fundamentalmente, construir seu aprendizado de forma que se relacione com sua realidade. Desta maneira, o aprendizado torna-se verdadeiramente significativo para os alunos.

O fato é que a matéria não é aprendida de modo isolado, posta em um compartimento fechado, fazendo-se desconexa com as demais experiências do indivíduo. Neste caso uma apresentação da matéria não é suficiente. É importante considerar o papel da experiência e sua importância na formação de representações pelos alunos do que se quer ensinar. A representação envolve a questão perceptiva e vai além da simples apresentação (Silva, 2008, p. 43).

5.3 A sequência didática e os Três Momentos Pedagógicos

Nesta seção iremos analisar as falas dos alunos registradas no diário de bordo da professora pesquisadora durante a realização dos encontros, bem como, as interações que estes tiveram entre si e com a professora durante a realização da trilha interpretativa durante cada um dos Três Momentos Pedagógicos.

5.3.1 Problematização Inicial

Nesta sequência didática foram realizados três encontros dedicados ao Primeiro Momento Pedagógico e a conhecer os conhecimentos prévios dos alunos e problematiza-los, afim de instigar a turma a querer saber mais sobre os temas que viriam a ser trabalhados durante o restante dos encontros.

No encontro 1, foram realizadas três atividades como forma de reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos, sendo elas a aplicação de um questionário e a realização de uma espécie de mapa mental no quadro com a colaboração da turma.

Durante a aplicação do questionário, como já citado nas descrições dos encontros, vários alunos ficaram preocupados em saber se estariam respondendo de forma correta as perguntas ali existentes e relataram não saber as respostas de algumas perguntas.

O que se pretende com esse processo é: primeiro, a apreensão pelo educador do significado atribuído pelo aluno às situações, enquanto uma interpretação oriunda da imersão do educando nas suas relações cotidianas, de modo, que possa ser problematizada sistematicamente. Segundo, a apreensão pelo aluno, via problematização de uma interpretação oriunda de conhecimentos universais, que será introduzida pelo professor no processo de problematização e que já foi previamente planejada e estruturada (Delizoicov, 1983, p. 12).

Após a turma responder ao questionário, foram realizados dois mapas mentais com a turma no quadro da sala de aula, sendo o primeiro deles com o objetivo de diagnosticar o que os alunos entendiam da palavra “Botânica”, e o segundo deles com o objetivo de verificar se os alunos conseguiriam escrever o nome de duas plantas diferentes no entorno da palavra “Botânica”.

Na construção do primeiro mapa mental, a turma não demonstrou dificuldades em citar o que achavam que significava a palavra “Botânica” ou o que essa ciência estudava, sendo que após esgotarem suas opções, a turma conversando entre si e com os questionamentos realizados pela professora pesquisadora, chegou a uma conclusão do que essa palavra significa.

Já na construção do segundo mapa mental, vários alunos realizaram os seguintes questionamentos: “*Profe, trigo e soja são plantas?*”, “*Essas plantas que dão frutas, pode escrever no quadro?*”, “*Pode pôr o nome de árvores?*”, demonstrando que estavam inseguros quanto aos seus conhecimentos sobre o assunto. Mesmo com a insegurança sobre se poderiam ou não escrever o nome das plantas as quais estavam pensando, pude observar que todos os alunos da turma escreveram o nome de duas plantas sem repetir conforme solicitado,

demonstrando que possuíam um conhecimento considerável sobre a diversidade de plantas que existia, principalmente as quais eles observavam no seu cotidiano.

Com a realização desta atividade, buscamos promover a articulação entre os conhecimentos específicos da Botânica e o cotidiano dos estudantes, permitindo a identificação das plantas com as quais eles convivem diariamente.

Conforme destacado por Giacomini e Muechen (2015), reconhecer o aluno como protagonista na construção de seu próprio conhecimento é fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, é necessário também considerar a realidade e o contexto em que os alunos estão inseridos. Para isso é necessário compreender o mundo que os estudantes estão inseridos, “qual sua cultura, qual sua tradição cultural étnica e religiosa, a que meios de comunicação social tem acesso, a que grupos pertence, pode facilitar o aprendizado das Ciências” (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 136). Os mesmos autores afirmam que ao permitir que o estudante exponha sua visão de mundo, é possível que ele perceba as diferenças estruturais e de procedimentos na construção de conceitos, facilitando a transição do conhecimento empírico para o conhecimento científico.

No segundo encontro, os alunos foram organizados em grupos para debater e responder coletivamente às perguntas norteadoras sobre os dois trechos do filme “Lórax: em busca da trífula perdida” assistidos no encontro anterior. Cada grupo selecionou um representante para expor suas respostas ao grande grupo, proporcionando um debate conjunto.

Marafigo e Higa (2022) sugerem que, neste momento pedagógico, a problematização pode ser realizada pelo professor em dois sentidos: problematizando as próprias questões e situações propostas, ou problematizando as noções e percepção dos alunos sobre as questões propostas. Corroborando com esta ideia, Delizoicov (1983) destaca a importância de iniciar as discussões com situações familiares aos estudantes para uma participação mais efetiva no debate.

Durante o debate com toda a turma, os alunos demonstraram interesse e todos os grupos conseguiram apresentar suas respostas, gerando questionamentos durante o debate, tais como: “*Como que a população daquela cidade (Thneedville) se alimentava se não havia natureza, nem animais e nem plantas?*”, “*As plantas são importantes pra nossa alimentação?*” e “*As árvores tem alguma relação com a escassez ou com a grande quantidade de chuva?*”.

Segundo Delizoicov (1983, p. 12-13) neste momento problematiza-se o conhecimento que os alunos vão expando, de modo geral, a partir de poucas questões propostas, inicialmente discutidas em um pequeno grupo, para após explorarem-se as posições dos vários grupos com toda a classe, no grande grupo. Neste primeiro momento, caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos frente às questões em pauta, a função coordenadora do professor se volta mais para questionar posicionamentos, inclusive fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos, e lançar dúvidas sobre o assunto, do que para responder ou fornecer explicações. Em síntese a finalidade deste momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão.

5.3.2 Organização do Conhecimento

Foram realizados oito encontros dentro desse Segundo Momento Pedagógico, onde neles foram abordados os seguintes temas: grupos botânicos, polinização e dispersão, órgãos vegetativos, órgãos reprodutivos e germinação. Sendo que foram usadas de diversas metodologias para se trabalhar todos estes temas, sendo elas: aulas expositivas com auxílio de slides, aulas colaborativas com a turma, jogos, aulas práticas e trilha interpretativa.

Os conhecimentos selecionados como necessários são estudados nesse momento, sempre com a orientação do professor, é neste momento que a resolução de atividades desempenha sua função formativa e pode auxiliar na apropriação de conhecimentos (Delizoicov, 1983).

Os alunos foram participativos e questionadores em todas as atividades, porém no encontro que realizamos a trilha interpretativa, a turma participou respondendo todos os questionamentos que realizei durante o trajeto e também realizaram comentários, bem como, agregaram conhecimento com relação a algumas plantas que observaram durante o caminho, tais como: ao adentrar no fragmento de floresta os alunos identificaram uma planta chamada por eles de “banana de macaco” e comentaram que tinham esta planta próximo as suas casas e que ela produz uma espécie de fruta parecida com uma banana, e que esta parte é comestível; no trecho da trilha que se localiza entre a área úmida e o riacho alguns alunos observaram uma planta de amora branca e comentaram que aprenderam em casa que o chá das folhas dessa planta era utilizada para controlar o diabetes; no caminho para a parte final da trilha uma aluna observou algumas flores a beira da estrada e contou que sua avó chama aquela flor de flor de cobra, pois era comum observar cobras próximas a essas flores; e por último, ao identificarem a planta conhecida como picão, alguns alunos disseram que aprenderam que essa planta é comestível.

É importante observar como os alunos possuem conhecimentos empíricos sobre as plantas, que aprenderam com suas famílias e que muitas vezes nem eles próprios sabiam que

possuíam tanto conhecimento sobre as plantas, até serem instigados a pensar sobre o assunto e a observarem esses seres vivos com mais atenção.

Marafigo e Higa (2022) destacam que é importante que os alunos percebam outras explicações para os fenômenos e comparem com o conhecimento que já possuíam sobre o assunto, afim de agregar novas visões sobre o que já sabiam possibilitando a construção de um conhecimento mais completo sobre o tema abordado.

Nenhum aluno é uma folha de papel em branco em que são depositados conhecimentos sistematizados durante sua escolarização. As explicações e os conceitos que formou e forma, em sua relação social mais ampla do que a de escolaridade, interferem em sua aprendizagem (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009, p. 131).

Segundo estes mesmos autores, os conceitos e explicações que os alunos possuem para as situações do cotidiano permeiam por sua experiência corporal, os fenômenos que convivem desde crianças são explicados pelo grupo social a qual pertencem. O aprendizado de Ciências é afetado por um conhecimento externo a seu ensino, onde os estudantes possuem muitos conhecimentos prévios sobre os assuntos, os quais não foram adquiridos em situações organizadas para o seu ensino (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

5.3.3 Aplicação do Conhecimento

Foi realizado um encontro dentro do Terceiro Momento Pedagógico, o qual os alunos deveriam apresentar um trabalho sobre os grupos botânicos, onde deveriam falar sobre as características do grupo botânico o qual iriam apresentar, importância da preservação desse grupo e citar o nome de exemplares. Como já citado na descrição dos encontros, todos os grupos foram capazes de apresentar todas as informações solicitadas, utilizaram vocabulário científico durante suas apresentações, demonstrando domínio das nomenclaturas utilizadas para designar os nomes dos órgãos vegetativos e reprodutivos. Podemos então afirmar que a turma conseguiu adquirir conhecimento sobre os grupos botânicos, sabendo diferenciá-los, bem como, sobre a importância da sua preservação.

Delizoicov (1983) afirma que a meta neste momento é de auxiliar os estudantes a empregar os conhecimentos adquiridos articulando com situações do seu cotidiano, ao invés de o utilizarem apenas para resolverem problemas de sala de aula.

Marafigo e Higa (2022, p. 28) destacam a importância dos conceitos científicos para proporcionar a reinterpretação dos conhecimentos que os alunos já possuíam, trazendo estes

novos conhecimentos para sua realidade, desta forma “busca-se promover a apropriação crítica do conhecimento científico por parte dos educandos e consequentemente, ampliar as possibilidades de ações potencialmente transformadoras, humanizadas e emancipadora dos sujeitos”.

Os mesmos autores ainda afirmam que “a melhor compreensão das situações significativas, a partir das articulações com o conhecimento científico, é um dos objetivos do processo de ensino e aprendizagem em Ciências” (p. 33).

Destacamos a interdependência entre a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento na prática desenvolvida em sala de aula. Elementos da realidade do aluno, suas concepções, conhecimentos e o próprio conhecimento científico se articulam num processo encadeado e crescente de apropriação crítica por parte dos envolvidos no ato educativo, numa dinâmica que em cada novo momento reforça e amplia o trabalho do momento anterior, preparando as condições e organizando subsídios para que ocorra um avanço ainda mais significativo no momento seguinte. Um avanço que não se “dá ao aluno”, tão pouco se “faz para o aluno”, mas sim que ocorre junto com ele (Marafigo; Higa, 2022, p. 34).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de uma sequência didática envolvendo uma trilha interpretativa como espaço não formal, no ensino de Botânica para estudantes do Ensino Fundamental - Anos Finais. Especificamente, buscou-se diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema e desenvolver um produto educacional, um guia de trilha interpretativa destinado a professores de Ciências/Biologia. Este guia esclarece e disponibiliza as atividades aplicadas na sequência didática, subsidiada pela abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos.

Nossos resultados indicam que os objetivos foram alcançados. A realização da trilha interpretativa permitiu aos alunos visualizar exemplares de todos os grupos botânicos, identificando suas principais características e diferenciando-os. Além disso, sensibilizou os estudantes para a importância da preservação do meio ambiente, tornando mais claro o motivo pelo qual consideram essa preservação essencial.

As atividades realizadas durante a sequência didática proporcionaram aos estudantes o protagonismo da construção do seu próprio aprendizado. Estas atividades foram pensadas e desenvolvidas de uma forma pela qual os estudantes envolviam-se ativamente em todas elas, o que possibilitou o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa sobre a Botânica.

A sequência didática e a trilha interpretativa possibilitaram a turma que construíssem seu conhecimento em conjunto, pois proporcionaram que os estudantes trocassem ideias entre si e com a professora sobre os assuntos que estavam sendo abordados, também proporcionou que os alunos compartilhassem sobre seus conhecimentos empíricos sobre algumas plantas que observaram durante a realização da trilha.

O desenvolvimento de um guia de trilha interpretativa como material para o ensino de Botânica, sendo que neste guia também está disponível a sequência didática realizada com a turma, oferece um recurso valioso para professores de Ciências/Biologia. As atividades que fazem parte desta sequência foram elaboradas fazendo uso de metodologias de ensino diferentes, comprovando que o uso de diversas metodologias faz com que os estudantes demonstrem interesse e participem de forma ativa de todas as aulas.

Os resultados desta pesquisa indicam que o uso de metodologias diferenciadas e que envolvam os alunos ativamente na construção do seu próprio conhecimento, é uma estratégia eficaz para o aprendizado de Botânica. A realização da trilha interpretativa também possibilita aos estudantes, além do aprendizado de Botânica, o desenvolvimento de outras habilidades, como a curiosidade, atenção, trabalho em grupo e senso de responsabilidade ambiental.

No contexto ambiental e da educação brasileira, a implementação desta sequência didática e da trilha interpretativa se faz importante para a formação de cidadãos conscientes em relação às questões ambientais do país, promovendo o desenvolvimento de uma abordagem fundamentada em conhecimentos científicos. A trilha interpretativa, como metodologia de ensino, proporciona aos estudantes vivenciarem a Botânica na prática, sendo adaptável a diferentes locais contendo plantas, de acordo com as condições específicas de cada escola. A elaboração da sequência didática também apresenta méritos, uma vez que incorpora diversos tipos de aulas, tornando o ensino da Botânica mais atrativo para os estudantes. Isso é especialmente relevante, considerando que, muitas vezes, os estudantes não se sentem atraídos por este conteúdo, devido à complexidade da nomenclatura dos órgãos vegetativos e reprodutivos. Desta forma, a abordagem adotada visa tornar o aprendizado da Botânica mais envolvente e interessante para os estudantes.

A utilização desta metodologia permite que os alunos integrem seus conhecimentos prévios com o conhecimento científico adquirido ao longo das aulas. A utilização desta sequência didática e a realização da trilha interpretativa auxilia aos professores a desenvolverem um ensino contextualizado com a realidade a qual os alunos estão inseridos, tornando a aprendizagem mais significativa e tornando os alunos responsáveis pela construção do próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Leonardo Cintra. *Trilhas interpretativas da natureza: planejamento, implantação e manejo*. 2007. 87 f. Monografia (Especialização em Turismo e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; PRAXEDES, Gutemberg de Castro. A aula-passeio da pedagogia de Célestin Freinet como possibilidade de espaço não formal de educação. *Ensino em Re-Vista*, v. 20, n. 1, p. 243-250, jan./jun. 2013.
- BEISIEGEL, Celso de Rui. *Paulo Freire*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto editora: Portugal, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Biodiversidade*. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade.html>>. Acesso em: 12 jul. 2023.
- DELIZOICOV, Demetrio. Ensino de física e a concepção freireana de educação. *Revista de Ensino de Física*, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.
- DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- EITELVEN, Tatiane. *O ensino e aprendizagem em botânica por meio de aulas práticas dialógicas*. 2021. 241 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2021.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2023.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- FREITAS, Cilene de Souza Silva. *Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no Parque Municipal Natural do Curió - Paracambi-RJ*. 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.
- GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1989.

GIUDICELLI, Giovanna Câmara; JOHN, Ana Laura de Wallau; DORNELES, Mariane Paludette. As plantas são um sucesso (evolutivo) – e nós podemos provar. In: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; VIEIRA, Gilberto Cavalheiro (Org.). *Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva*. Porto Alegre: UFRGS, 2021. p. 271-305.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. *São José das Missões*, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/sao-jose-das-missoes.html>>. Acesso em: 24 maio 2023.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista em extensão*, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008.

LAZZARI, Gabriele Zenato; GONZATTI Felipe; SCOPEL, Janete Maria; SCUR, Luciana. Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. 2017. *Scientia cum Industria*, v. 5, n. 3, p. 161-167, 2017.

MARAFIGO, Sheila Sudul; HIGA, Ivanilde. *Os três momentos pedagógicos e a dinâmica cultural no estágio de docência: apropriações de licenciandos em Física*. 2022

MARINHO, Juliana Bandeira. *Práticas e reflexões no ensino de Botânica para a Educação de Jovens e Adultos: um estudo florístico do Parque Três Meninas (Samambaia/DF) para a conservação do bioma Cerrado*. 2021. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MARTINEZ, Jaime; PRESTES, Nêmora Pauletti; AMARONTE, Vânia do. Trilha interpretativa como recurso didático na educação básica. In: STURM, Luciane (Org.). *Qualidade do ensino na Educação Básica: contribuições das Ciências da Natureza, da Matemática e de suas Tecnologias*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2015. p. 35-52.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1994.

MONTEIRO, Bruno Andrade Pinto; MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira. Espaços não formais de educação e os discursos presentes na formação inicial de professores de Química informal. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ENPEC, 2009.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demetrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NASCIMENTO, Flávia Nessrala. *Aulas de campo: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica*. 2015. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

PEIXOTO, Ariane Luna; MORIM, Marli Pires. *Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira*. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 21-24. 2003.

PIVELLI, Sandra Regina Pardini. *Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação*. 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PROJETO DOCES MATAS. *Manual de introdução à interpretação ambiental*. Belo Horizonte: Ibama, Fundação Biodiversitas, 2002.

QUEIROZ, Ricardo; TEIXEIRA, Hebert; VELOSO, Ataiany; TERÁN, Augusto; QUEIROZ, Andrea Garcia de. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de Ciências. *Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

SANTOS, Silvia Lima dos; TERÁN, Augusto Fachín. Caráter educativo em ambientes não-formais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE, 20, 2011, Manaus. *Anais...* Manaus: UFAM, 2011. p. 1-6.

SÃO JOSÉ DAS MISSÕES. *PPP - Projeto Político Pedagógico*. São José das Missões: Secretaria Municipal de Educação, 2022.

SÃO JOSÉ DAS MISSÕES. *Regimento Escolar da Escola Municipal de Ensino Fundamental São José*. São José das Missões: Secretaria Municipal de Educação, 2023.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. *Manejo de trilhas: um manual para gestores*. Instituto Florestal. Série Registros, São Paulo, n. 35, p. 1-74, maio, 2008.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: “Impercepção Botânica” como alternativa para “Cegueira Botânica”. *Boletim de Botânica*, v. 39, p. 1-4, 2022.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em tela*, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de Aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto editora, 1994.

APÊNDICE A - Questionário

QUESTIONÁRIO – GRUPOS BOTÂNICOS E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Professora pesquisadora: Anelise Franceschetto

Professor orientador: Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto

Nome: _____ **Data:** __/__/____

1- Você já deve ter percebido que existem plantas de diversos tamanhos, formas e em diferentes lugares. Você sabe o motivo pelo qual as plantas são diferentes umas das outras? Justifique.

2- As plantas são classificadas em grupos botânicos. Você conhece algum desses grupos botânicos: briófitas, licófitas, samambaias, gimnospermas, angiospermas?

() SIM

() NÃO

Se sim, qual(is)? _____

3- É importante preservarmos o meio ambiente? Justifique.

4- Se as plantas deixassem de existir, você acha que o clima e os animais seriam afetados?

() SIM

() NÃO

Por quê?

5- Você acha que as folhas que as plantas perdem e caem ao chão são apenas sujeira e devem ser varridas ou com o passar do tempo elas se transformam em adubo para o solo?

() São sujeira e devem ser varridas.

() Se transformam em adubo para o solo

APÊNDICE B - Trechos do filme Lórax: em busca da trúfula perdida

Trecho 1: Trata-se da música de abertura do filme, onde explica como é a cidade de Thneedville, abordando o tema de uma cidade feita totalmente de plástico, sem natureza, onde acontece a venda de ar puro e onde a população não se importa com a poluição.

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=u_3O8ALTMGc&list=LL&index=2

Trecho 2: Trata-se de um resumo sobre a busca pela semente da última árvore de Trúfula, e de como aconteceu o desmatamento da Floresta de Trúfulas que existia na cidade há um tempo atrás.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=93TKJlzYARI&list=LL&index=3>

APÊNDICE C - Perguntas norteadoras do debate

PERGUNTAS – TRECHO 1

Thneedville é a cidade onde se passa o filme “Lórax: em busca da trífula perdida”. É uma cidade feita totalmente de plástico, sem natureza, ou seja, sem animais e árvores. Você gostaria de viver em uma cidade assim? Por quê?

Para ter ar limpo em Thneedville, a população precisa comprá-lo. Qual relação você acha que a falta de ar puro tem com não existir natureza na cidade?

PERGUNTAS – TRECHO 2

A mãe do Ted menciona que não sabe para que as árvores servem. Discuta com seu grupo e diga qual a importância que as árvores possuem.

Após o Umavezildo derrubar a última árvore, o ambiente mudou e os animais foram embora. Por qual motivo você acha que isso aconteceu?

O que aconteceu com o ambiente após Ted plantar a primeira semente de Trífula?

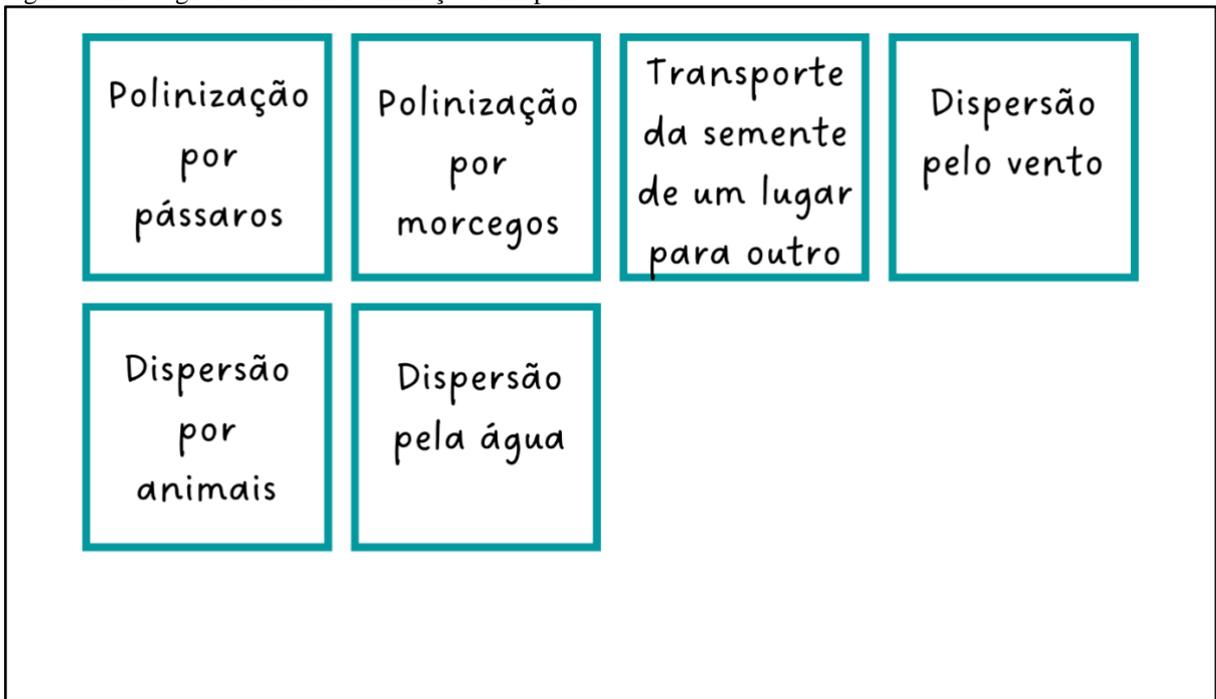
APÊNDICE D - Jogo da Memória Polinização e Dispersão

Figura com o Jogo da Memória Polinização e Dispersão



Fonte: Autora, 2023.

Figura com o Jogo da Memória Polinização e Dispersão



Fonte: Autora, 2023.

ANEXO A - Termo de Autorização da Escola



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Anelise Franceschetto, solicito autorização da Escola Municipal de Ensino Fundamental São José, localizada no município de São José das Missões, estado do Rio Grande do Sul, para a realização de atividades de pesquisa associadas a dissertação que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do sétimo B ano do Ensino Fundamental. O período de aplicação das atividades na escola será de Agosto a Setembro e contará com a visita do professor orientador do estudo.

Autorizo

Não autorizo

**ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO
FUNDAMENTAL SÃO JOSÉ**
Decr. Mun. de Criação N.º 013/18
CNPJ 33.582.838/0001-90
Rua 15 de Outubro, s/n
98325-000 - São José das Missões - RS

Solange Mafalda Tasso
Dirutora

Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Eu, Anelise Franceschetto, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

Mestranda
Anelise Franceschetto

ANEXO B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Uso de trilhas ecológicas para o ensino de Botânica nos Anos Finais do Ensino Fundamental”, de responsabilidade da pesquisadora Anelise Franceschetto e orientação do Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto. Esta pesquisa apresenta como objetivo aplicar uma sequência didática, com o intuito de sensibilizar os estudantes quanto a preservação ambiental, bem como, melhorar o ensino aprendizagem dos grupos botânicos. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 09 encontros no componente curricular de Ciências no espaço da escola e envolverá anotações dos encontros, através de um diário de bordo, e a aplicação de um questionário aos estudantes afim de verificar seu conhecimento sobre os grupos botânicos.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com o pesquisador orientador do trabalho Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto pelo e-mail cristiano@upf.br ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgcem@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Passo Fundo, _____ de _____ de 2023.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura do responsável: _____

Pesquisadora: _____

ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa: “Trilha Interpretativa no ensino de grupos botânicos nos Anos Finais do Ensino Fundamental” de responsabilidade do/a pesquisador/a Anelise Franceschetto e orientação do Dr. Cristiano Roberto Buzatto. Esta pesquisa tem como objetivo aplicar uma sequência didática, com o intuito de sensibilizar os estudantes quanto a preservação ambiental, bem como, melhorar o ensino aprendizagem dos grupos botânicos. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 09 encontros no componente curricular de Ciências no espaço da escola e envolverá anotações dos encontros, através de um diário de bordo, e a aplicação de um questionário aos estudantes afim de verificar seu conhecimento sobre os grupos botânicos.

Esclarecemos que a participação do seu filho(a) não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

A participação do seu filho(a) nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com o pesquisador ou orientador do trabalho Dr. Cristiano Buzatto pelo e-mail cristiano@upf.br ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgecm@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também será assinado pelo pesquisador responsável.

Passo Fundo, XX de XXX de 202X.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura do responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____