



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS- UFAL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – ICBS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL  
PROFBIO

DAIANE GUERRA MARTINS

**BRINCANDO E APRENDENDO COM O MANGUEZAL: UMA ESTRATÉGIA  
DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE BARRA DE SANTO ANTÔNIO, ESTADO DE  
ALAGOAS**

**Linha de pesquisa:** Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

**Macroprojeto:** Espaços não formais no ensino de Biologia

**Maceió- AL**

**2022**

**DAIANE GUERRA MARTINS**

**BRINCANDO E APRENDENDO COM O MANGUEZAL: UMA ESTRATÉGIA  
DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE BARRA DE SANTO ANTÔNIO, ESTADO DE  
ALAGOAS**

Trabalho de conclusão de mestrado apresentado para submissão à banca de avaliadores do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas. (UFAL), e, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestra.

Orientador: Professor Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva

**Maceió- AL**

**2022**

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M386b Martins, Daiane Guerra.

Brincando e aprendendo com o manguezal : uma estratégia do ensino por investigação para práticas de educação ambiental, município de Barra de Santo Antônio, estado de Alagoas / Daiane Guerra Martins. – 2022.  
70 f. : il. color.

Orientador: Jorge Luiz Lopes da Silva.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 58-62.

Apêndices: f. 63-64.

Anexos: f. 65-70.

1. Educação ambiental - Barra de Santo Antônio (AL). 2. Pesquisa científica. 3. Ecossistemas de mangue. I. Título.

CDU: 372.850.4(813.5)

# Folha de aprovação

**Daiane Guerra Martins**

**BRINCANDO E APRENDENDO COM O MANGUEZAL: UMA ESTRATÉGIA DO  
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL,  
MUNICÍPIO DE BARRA DE SANTO ANTÔNIO, ESTADO DE ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao MESTRADO  
PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA  
EM REDE NACIONAL (PROFBIO), Instituto de  
Ciências Biológicas e da Saúde da  
Universidade Federal de Alagoas, como  
requisito para obtenção do título de Mestre em  
ENSINO DE BIOLOGIA.

Dissertação aprovada em 02 de setembro de 2022.

Documento assinado digitalmente  
 JORGE LUIZ LOPES DA SILVA  
Data: 09/09/2022 18:44:50-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Presidente – Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva  
(orientador)

Documento assinado digitalmente  
 REGIANNE UMEKO KAMIYA  
Data: 09/09/2022 11:12:22-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr(a). Regianne Umeko Kamiya

Documento assinado digitalmente  
 JOELMA DE OLIVEIRA ALBUQUERQUE  
Data: 13/09/2022 10:02:13-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr(a). Joelma de Oliveira Albuquerque

MACEIÓ - AL  
Setembro/2022

Dedico ao meu ponto de equilíbrio,  
àquele que sempre encontra meu Norte,  
meu amado esposo, amigo e companheiro  
Rógenes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço inicialmente e prioritariamente ao meu esposo Rógenes, pelo suporte incondicional, e pela dedicação com que me apoiou durante todo este período.

Agradeço aos meus filhos, Eduardo e Rafael, por terem estado ao lado, tornando essa jornada menos árdua. Agradeço a família do meu esposo por cuidarem deles, com carinho e zelo, durante os meus momentos de ausência.

Agradeço ao PROFBIO, pois participar desse programa de mestrado com discente foi uma oportunidade incrível e gratificante, que contribuiu significativamente em minha formação e para meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil e à Universidade Federal de Alagoas que possibilitaram, tanto financeiramente quanto tecnicamente, a produção deste trabalho. Agradeço ao meu orientador professor Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva, da Universidade Federal de Alagoas, pela paciência (que foi muita), orientação, apoio e todo o respaldo que precisei nestes dois anos, sabendo que esta dissertação é o resultado de um trabalho conjunto que não teria sido possível sem o grande apoio de sua ótima orientação.

Aos meus colegas do mestrado, pelos momentos de luta, em especial ao Hellber, que hoje não é apenas um colega e sim um grande amigo.

Por fim, agradeço a gestão da escola e aos grandes protagonistas destas pesquisas, os meus queridos alunos que aceitaram trilhar esta pesquisa comigo.

Foi muito bom poder contar com todos vocês!

“Ensinar não é transferir conhecimento,  
mas criar as possibilidades para sua  
própria produção”.

Paulo Freire

RELATO DO MESTRANDO-Turma 2020

Mestrando: DAIANE GUERRA MARTINS

Título do TCM: BRINCANDO E APRENDENDO COM O MANGUEZAL: UMA ESTRATÉGIA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE BARRA DE SANTO ANTÔNIO, ESTADO DE ALAGOAS

Data da defesa: 03/08/2022

A minha passagem pelo PROFBIO foi muito gratificante, porém, desafiadora. Gratificante porque cursar um mestrado era um sonho de longa data, que foi sendo adiado por inúmeras questões pessoais como mudança de cidade, casamento, filhos e muitos outros. E desafiador por me tirar da zona de conforto de estudos, que sempre foi direcionado aos assuntos do ensino fundamental e médio.

Realizei a prova de ingresso ao programa em 2019 e no ano 2020 atividades começaram e com elas a pandemia do COVID-19. A pandemia bagunçou totalmente a estrutura do programa, que era presencial, passou naquele período, a ser totalmente online. Isto afetou consideravelmente a mim e a meus colegas que deixamos de vivenciar várias aulas práticas, contato com laboratórios e aulas mais dinâmicas, certamente fomos prejudicados. Sinceramente, gostaria de ter vivenciado tudo o que escutei dos alunos das turmas anteriores. Levarei comigo esta frustração.

Mas minha jornada não foi só frustração, foi também dedicação e superação. Percebi que tudo pode ser aprendido, que não há conhecimento que não possa ser assimilado quando há interesse e esforço. O PROFBIO mostra aos mestrandos que os professores da educação básica podem ir muito além dos livros didáticos ofertados pela escola, que podem fomentar ideias mais relevantes e ações mais exitosas, proporcionando uma melhor atuação na sala de aula, tanto no sentido dos conteúdos, como em relação às estratégias aplicadas no processo de ensino aprendizagem de Biologia.

Muitos foram os momentos em que pensei em desistir, o cansaço e demanda de tarefas pessoais tornaram a missão bem difícil, mas com uma conversa amiga daqui e muito choro dali, cheguei ao fim.

À CAPES minha gratidão!

## Resumo

O território brasileiro possui diversos ambientes naturais que possibilitam a realização do ensino de biologia em espaços não formais de ensino, onde os professores podem trabalhar vários conteúdos curriculares aliados à educação ambiental. Nesta pesquisa, foi utilizado o ecossistema manguezal, agregando o ensino por investigação e uso da tecnologia. Os objetivos deste trabalho foram verificar se a produção de um áudio visual e um guia virtual de trilha interpretativa para área de Manguezal podem ser utilizadas como uma estratégia de ensino em uma abordagem investigativa, assim como trabalhar os princípios da educação ambiental usando o manguezal como modelo. Esta pesquisa foi realizada com 27 alunos do ensino médio da educação pública no período de março de 2021 a junho de 2022. Inicialmente, foram realizadas atividades prévias à visita ao campo como a sala de aula invertida e aula expositiva, que serviram de âncoras para uma aprendizagem significativa através do ensino por investigação. Posteriormente, os alunos visitaram a trilha a ser formatada, onde conheceram alguns elementos do manguezal, realizam filmagens e fotografaram os elementos que julgaram importante e ao final da visita à trilha os alunos foram divididos em grupos para a construção de um mapa conceitual, tendo como tema mais abrangente, o ecossistema. No terceiro momento, os grupos realizaram pesquisas sobre fauna, flora e fatores abióticos do Manguezal. Estas pesquisas foram a base para a construção do áudio visual e o guia virtual da trilha. No quarto momento, realizou-se mais uma ida ao campo para captação de mais alguns vídeos e fotos para serem inseridos no áudio visual e no guia. Alguns dias após, iniciou-se a estruturação, montagem e tratamento do áudio visual. As últimas etapas foram a escolha das atividades lúdicas a serem inseridas no guia e a montagem do próprio guia. Este foi estruturado num roteiro oriundo das pesquisas dos grupos, sendo dividido em cinco pontos de interpretação e três atividades lúdicas, criadas para intensificar o aprendizado através de brincadeiras, sob uma área de percurso circular de 175 metros no manguezal. A falta de contato com o ensino por investigação, trouxe no primeiro momento pesquisas superficiais e com fontes duvidosas em todos os grupos. Após algumas intervenções da autora, houve uma melhora significativa na qualidade das pesquisas dos grupos, resultando em menos cópias e mais construções textuais. A ideia de realizar uma atividade fora do ambiente formal de ensino e a construção de materiais usando a tecnologia (guia virtual da trilha e áudio visual) auxiliaram os alunos a terem sucesso na apreensão do conhecimento através do ensino por investigação. Conclui-se que as aulas em espaços não formais utilizando uma abordagem investigativa, quando planejadas e executadas com criatividade, atendem com êxito às expectativas de ensino e aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental, Ensino por investigação, Manguezal, Trilha interpretativa.

## Summary

The Brazilian territory has several natural environments that make it possible to teach biology in non-formal teaching spaces, where teachers can work on various curricular contents allied to environmental education. In this research, the mangrove ecosystem was used, combining teaching through investigation and the use of technology. The objectives of this work were to verify if the production of an audiovisual and an interpretive trail guide for the Mangrove area can be used as a teaching strategy in an investigative approach, as well as to work on the principles of environmental education using the mangrove as a model. This research was carried out with 27 public high school students. Initially, activities were carried out before the visit to the field, such as the Inverted Classroom and Expository Class, which served as an anchor for significant learning through teaching by investigation. Subsequently, the students visited the trail to be formatted, where they met some elements of the mangrove, filmed, and photographed the elements that they considered important. At the end of the visit to the trail, the students were divided into groups to build a conceptual map, having as broader theme the Ecosystem. In the third moment, the groups carried out research on the fauna, flora, and abiotic factors of the Mangrove, these researches were the basis for the construction of the audiovisual and the trail guide. In the fourth moment, another trip to the field was carried out to capture some more videos and photos to be inserted in the audiovisual and in the guide. A few days later, the visual audio's structuring, assembly, and treatment began. The last steps were the choice of recreational activities to be included in the guide and the assembly of the guide itself. This was structured in a script, derived from the research of the groups, divided into five points of interpretation and 3 recreational activities along a circular path area of 175 meters in the mangrove. The lack of contact with teaching by investigation, at first brought shallow research with dubious sources in all groups, after some interventions by the author, there was a significant improvement in the quality of research in the groups, resulting in fewer copies and more textual constructions. The idea of carrying out an activity outside the formal teaching environment and the constructing materials using technology (virtual trail guide and visual audio) helped students ed in inquiry teaching. It is concluded that classes in non-formal spaces using an investigative approach, when planned and executed with creativity, successfully meet the expectations of teaching and learning.

**KEYWORDS:** Environmental Education, Teaching by investigation, Mangrove, Interpretive trail.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas da pesquisa e ordem que forma realizadas .....	26
<b>Figura 2-</b> Apresentação do projeto para a turma do segundo ano B via Googel Meet...	26
Figura 3- Slides apresentados na aula teórica sobre Manguezal .....	27
Figura 4 - Print de vídeo produzido pela autora sobre sala de aula invertida e material a ser lido para atividade citada .....	29
Figura 5 - Localização da trilha.....	30
Figura 6 - Software Da Vinci Resolve, na aba de Cor, com imagem sem tratamento ...	34
Figura 7 - Imagem da mesma cena, após o tratamento de cores. ....	35
Figura 8 - Local e forma em que os dados foram organizados para construção da trilha .....	36
Figura 9 - Relato de um aluno no início da pesquisa.....	37
Figura 10 - Alunos se locomovendo no Manguezal descalços.....	42
Figura 11 - Aluno que pescava com o pai quando era criança, interagindo com naturalidade com a fauna.....	43
Figura 12- Alunos tendo contato mais intenso com o substrato do Manguezal .....	45
Figura 13 - Alunos observando o substrato do Manguezal na segunda estação.....	46
Figura 14 - Aluno fazendo coleta espontânea de lixo .....	47
Figura 15 - Autora explicando como ocorre a ancoragem do propágulo no solo para estabelecer-se na posição vertical.....	49
Figura 16 - Mapa conceitual do grupo 'Rizofora' .....	51
Figura 17 - Mapa conceitual das equipes 'Peixe-Boi', 'Teredo', 'Abelha' e 'Plâncton' .....	52
Figura 18 - QR Code do guia virtual da trilha interpretativa.....	56

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Assunto abordados em cada estação de estudo .....	31
Quadro 2 - Perguntas e respostas realizadas durante a sala de aula invertida .....	39
Quadro 3 - Avaliação por Rubrica dos conhecimentos prévios dos alunos e da expectativa do autor.....	40
Quadro 4 - Avaliação por rubrica da primeira visita ao Manguezal, expectativa da autora e resultado encontrado. ....	41
Quadro 5 - Assuntos levantados pelos discentes durante os pontos de parada .....	43
Quadro 6 - Palavras citadas na primeira estação de estudos .....	44

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Distribuição dos alunos por grupo com temáticas sobre o Manguezal ..... 27

Gráfico 2 - Participação estudantil relacionada a sala de aula invertida ..... 38

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1 Educação ambiental.....	18
2.1 Pedagogia da autonomia, Aprendizagem Significativa e o Ensino por Investigação .....	19
2.2 Manguezal .....	20
2.3 Uso das Trilhas Interpretativas no Ensino de Ciências e Biologia aliando a Atividades Lúdicas .....	22
<b>3. HIPÓTESE</b> .....	<b>24</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>24</b>
4.1 Geral:.....	24
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
5.1 Apresentação Do Projeto E Formação De Grupos .....	25
5.2 Aula Expositiva e Sala De Aula Invertida.....	27
5.3 Caracterização da Trilha e visitas ao Manguezal .....	29
5.3.1 Mapas Conceituais .....	33
5.4 Filmagem e Edição do Vídeo .....	33
5.5 Atividades Lúdicas .....	35
5.6 Construção do guia virtual de trilha interpretativa .....	35
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>36</b>
6.1 Assinatura de Termos e Organização de Grupos .....	36
6.2 Aula expositiva e sala de Aula Invertida.....	37
6.3 Primeira Visita Ao Manguezal .....	40
6.3.1 Primeira Estação de Estudos .....	43
6.3.2 Segunda Estação de Estudos .....	44
6.3.3 Terceira Estação de Estudos.....	47
6.3.4 Quarta Estação de Estudos .....	49
6.3.5 Quinta Estação de Estudos .....	50
6.4 Pesquisa dos grupos .....	52
6.5 Produção do vídeo.....	53
6.6 Construção do Guia Virtual da trilha Interpretativa .....	54
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> .....	<b>58</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PÓS-VISITA AO MANGUEZAL</b> .....	<b>63</b>
<b>ANEXO A- GRUPOS DE WHATSAPP DOS ALUNOS REFERENTES A PESQUISA</b> ..	<b>65</b>

<b>ANEXO B - ATIVIDADE LÚDICA 1: PEGADA GIGANTE.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO C – ATIVIDADE LÚDICA 2: MAPEAMENTO DE SONS.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO D – ATIVIDADE LÚDICA 3: EM BUSCA DOS DETRITÍVOROS .....</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais são observados nos mais diversos ecossistemas, nos oceanos e rios com a contaminação das águas, no contínuo desmatamento das florestas que vão perdendo sua biodiversidade, na constante contaminação do solo por pesticidas e outros produtos utilizados na agricultura. O manguezal, vem sofrendo pressão devido à carcinicultura e construção de moradias, hotéis e marinas. A Educação Ambiental (E.A.) pode ser a chave para resolução ou mitigação destes problemas, já que segundo, Pedrini et al (2010) ela possui bases práticas e teóricas que visam modificar atitudes ecologicamente incorretas que geram problemas ambientais. Esta visa modificar a percepção que o homem tem do meio, através do conhecimento e da sensibilização, fomentando atitudes e ações que visem uso sustentável e a conservação do meio.

A Lei 9.795/99 que discorre sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental em seu Art. 2º diz que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999). Por definição, entende-se que o espaço formal de ensino é a escola, e o espaço não formal é qualquer espaço diferente deste onde possa ocorrer aprendizagem, ou seja, há inúmeros lugares fora do ambiente escolar que podem ser utilizados como via de ensino e aprendizagem (JACOBUCCI, 2008). As aulas em espaços não formais, quando bem planejadas, direcionadas e mediadas pelos idealizadores, atendem muito bem as expectativas de professores e estudantes (VIEIRA, BIANCONI & DIAS, 2005).

As trilhas interpretativas são uma excelente forma de promover a educação ambiental em espaços não formais de ensino, pois, fornecem importantes subsídios práticos e teóricos para que o indivíduo entenda o meio natural, através da percepção e consequente interpretação, entendendo a dependência e/ou interdependência dele ao meio ambiente (HANAI; NETTO, 2006). No âmbito pedagógico, as trilhas interpretativas são instrumentos que permitem aos alunos vivenciarem uma sala de aula ao ar livre, além de serem verdadeiros laboratórios vivos, possibilitando a abordagem de uma grande quantidade de assuntos e podendo ser levadas para as mais variadas instituições de ensino,

tanto no âmbito de aprendizagem quando de pesquisa, e podem servir como local de aprendizagem para a comunidade local (SOUZA et al., 2012).

Nessa perspectiva, a implantação de trilhas interpretativas no contexto educacional constitui uma estratégia de exploração de espaços não formais para a prática de educação ambiental, visto que a interpretação do ambiente deve ir além de simplesmente ensinar o que os visitantes devem fazer, ver ou ouvir nos ambientes visitados, é necessário também propor mudanças de atitude em relação a sua interação com o ambiente (CAMPOS; FILETTO, 2011). Neste âmbito, a trilha de caráter interpretativo é uma ferramenta eficiente para a transição de conteúdos teóricos em atividades práticas. Considerando que amplia os horizontes e compreende o potencial de percepção e interpretação ambiental, utilizando procedimentos envolventes e criativos em relação a natureza transdisciplinar destas atividades (GUIMARÃES; MENEZES, 2006). E ainda, proporcionam ao ser humano observar a natureza e os reflexos das ações antrópicas, que na maioria das vezes são negativas ao ciclo natural do ambiente (CARVALHO, 2017).

Nestes aspectos, este trabalho apresenta a construção de um guia virtual que objetiva o uso de uma trilha já existente de forma interpretativa. O guia virtual conta com 5 pontos interpretativos, estrategicamente escolhidos com o objetivo de maximizar o aprendizado sobre questões socioambientais relacionadas ao Manguezal. Com a utilização deste guia, os elementos presentes na trilha serão apresentados de forma organizada e contextualizada abordando assuntos como: fauna, flora, fatores abióticos, relações ecológicas e a utilização do manguezal como fonte de renda.

Além do guia virtual observou-se a necessidade de produzir um áudio visual sobre os elementos da trilha. Este apresenta o conteúdo teórico básico a ser abordado pelos professores durante os cinco pontos interpretativos. A áudio visual dará grande suporte para os professores já que contempla cenas que possibilitam a identificação das espécies na área em questão, dando segurança aos professores em repassar as informações sobre o Manguezal. Tanto na produção áudio visual como no guia virtual da trilha, os alunos dos 1º e 2º anos da Escola Estadual Professor Felisberto de Carvalho (E.E.S.F.C.), foram participantes ativos, durante todas as etapas do desenvolvimento da pesquisa, utilizaram o celular com principal instrumento para a filmagem e pesquisa.

A utilização de recursos tecnológicos como estratégia de ensino é adequada considerando que os alunos fazem parte de uma geração que já nasceu submersa na tecnologia. Sabe-se que o uso inadequado de celulares pode prejudicar a atenção destes durante o processo de ensino aprendizagem, então é necessário que esses equipamentos tenham objetivos específicos e bem definidos para serem usados como estratégia de ensino. Nesse sentido, Machado (2006) afirma que esses dispositivos não só precisam ser vistos como problemas ou dificuldades, mas também como um recurso a ser incluído em projetos educacionais, tornando-se elementos importantes de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, este estudo buscou englobar o ensino da temática Manguezal aliada a Educação Ambiental, em um espaço não formal de ensino, com a confecção de um guia virtual para uma trilha interpretativa e a produção de um áudio visual sobre essa mesma trilha. As principais motivações que contribuíram para a seleção do problema de pesquisa foram: (1) o desejo de construir um guia para que a trilha de marisqueiros, já existente, pudesse ser utilizada de forma interpretativa pelos professores do município e região. (2) aproximar os alunos do Manguezal com o objetivo de contribuir na conservação deste; (3) o grande interesse que os alunos têm em produzir vídeos e grande habilidade no uso de novas tecnologias.

Este estudo busca contribuir com alternativas para a carência de aulas em ambientes não formais de ensino em especial em área de Manguezal, pois durante a pesquisa bibliográfica, não foram encontrados trabalhos com a mesma finalidade. Sendo assim, tal pesquisa permitirá que professores do município consigam ministrar aulas na trilha e se desejarem tenham subsídios para construir guias e vídeos de outras trilhas, no Manguezal. Nessa perspectiva, este estudo tem como tema: “Brincando e Aprendendo com o Manguezal: uma estratégia do ensino por investigação para práticas de Educação Ambiental”, e destinou-se trabalhar conceitos de Biologia, Ciências e Educação Ambiental num espaço não formal, localizado nas proximidades da E.E.S.F.C.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Educação ambiental

A educação ambiental (EA) vem para sensibilizar, objetivando a mudança no pensar e agir sobre o local e sobre o global, visado a real compressão da realidade e suas complexidades. (SOUZA, 2014). Já para Carvalho (2017 p. 171), “a EA pretende repositonar o ser humano no mundo convocando-o a reconhecer a alteridade da natureza a integridade e o direito à existência não utilitária do ambiente”.

A Educação Ambiental deve proporcionar aos cidadãos os conhecimentos científicos e tecnológicos e as qualidades morais necessárias que lhes permitam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento, que sejam compatíveis com a preservação do potencial produtivo, e dos valores estéticos do meio ambiente (DIAS, 2010).

Sendo assim, o manguezal e muitos outros ambientes a E.A., têm a capacidade de sensibilizar o indivíduo para que se sinta estimulado a utilizar-se da natureza de forma consciente, reconhecendo a necessidade de conservá-la. Com isso, entende-se, que a E.A. é uma excelente ferramenta para modificar o pensamento predatório e de repugnância que muitos tem sobre o Manguezal (REIS NETO; MEIRELES, 2013).

“Um bom exercício para renovar nossa visão de mundo é, as vezes’ trocar as lentes’, para ver as mesmas paisagens com olhos diferentes. Isso significa ‘desnaturalizar’ os modos de ver o que tínhamos como óbvios” (CARVALHO, 2017, p. 29). Este é exatamente o objetivo maior da EA fazer a’ troca das lentes’ dos indivíduos, para que estes, tenham subsídios para modificar a percepção, que muitas vezes é bastante consolidada e equivocada, sobre um determinado ambiente e suas funções. Pode-se dizer que a “EA fomenta sensibilidades afetivas e capacidades cognitivas para uma leitura de mundo do ponto de vista ambiental” (CARVALHO, 2017, p. 71)

A lei que rege a educação ambiental no Brasil é a lei 9795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental). Esta aborda o conceito de E.A., onde e como é aplicada, seus princípios, objetivos, como é formada a política nacional da educação e como é executada. Aborda também a inserção da E.A. no ambiente formal e não formal (BRASIL, 1999)

“Entendem-se por educação ambiental não formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999, art.13). Sendo assim, para introdução da educação ambiental não formal, é necessária a utilização de estratégias que venham de encontro ao conceito geral descrito acima.

## 2.1 Pedagogia da autonomia, Aprendizagem Significativa e o Ensino por Investigação

A pedagogia da autonomia, a Aprendizagem Significativa e o Ensino por Investigação foram as metodologias utilizadas pelo pesquisador ao longo deste trabalho. A aprendizagem significativa permite que o aprendiz consiga dar sentido ao novo aprendizado através do conhecimento já existente, este, servirá de “âncora” para o novo aprendizado. Por isso, é importante que professor compreenda qual o grau de conhecimento do discente e que o ensino seja iniciando a partir deste ponto. A aprendizagem significativa é definida, segundo Ausubel apud Mansini (2005) como:

“Um processo pelo meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva do indivíduo (AUSUBEL apud MANSINI, 2005).”

A aprendizagem significativa possui vantagens quando comparada com a aprendizagem mecânica já que o conhecimento fica retido por mais tempo na memória e é lembrado com mais facilidade, quando solicitado (PRAIA, 2000). Neste tipo de aprendizagem segundo Tavares (2004, p. 93) “... não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou.” Uma das estratégias da aprendizagem significativa são os mapas conceituais. Estes têm por objetivo representar relações significativas entre conceitos, partindo dos mais gerais e que vão se desdobrando para ideias mais específicas. São instrumentos que permitem descobrir se os conceitos aprendidos estão corretos e se estão na hierarquia correta.

Já a pedagogia da autonomia, posta por Paulo Freire, discorre sobre a importância do protagonismo do educando no seu aprendizado, além de refletir sobre a importância da autonomia, criticidade, curiosidade para o desenvolvimento de um ensino efetivo. O professor que inibe a curiosidade dos alunos nega a esse a experiência formadora que

acaba de forma indireta também inibido a curiosidade do próprio professor (FREIRE,1996). A perda do autoritarismo não implica em desordem, pelo contrário. Paulo Freire preconiza a liberdade para obter disciplina e criação de oportunidades para a construção de aprendizado. O educador deve, segundo a pedagogia de Paulo Freire, exaltar a capacidade de criticidade, sua curiosidade e sua insubordinação, nestas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.

O ensino por investigação tem relação tanto com aprendizagem significativa como com a pedagogia da autonomia, já que objetiva que o aluno, baseado na problematização, defina hipóteses, busque soluções de forma autônoma e crítica. Para Azevedo (2004, p22):

“Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO, 2004, p. 22).”

O ensino por investigação foca na aquisição de conhecimentos científicos, e isso ocorre através da observação, manipulação e experimentação, porém, a motivação e o estímulo a refletir, discutir e refutar, se for o caso, devem ser estimuladas pelo professor, a fim de obter melhores resultados no aprendizado (TRIVELATO, 2005).

## 2.2 Manguezal

O ecossistema manguezal possui características bem marcantes como, solo lodoso, com odor típico de ambientes que apresentam alta taxa de decomposição e pouco oxigênio, e espécies vegetais, conhecidas como mangue, adaptadas a grandes variações de maré e, conseqüentemente, de salinidade (REIS NETO; MEIRELES, 2013).

A temperatura é um dos fatores que mais afeta o desenvolvimento e distribuição dos manguezais, sendo encontrados, e sua grande maioria, entre o Trópico de Câncer e Capricórnio. No Brasil, encontram-se entre os estados de Santa Catarina e Amapá, porém, é na região norte do país, mais precisamente no estado do Maranhão, que o manguezal é

contínuo e com vegetação de grande porte, podendo chegar os 30 metros de altura. (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005).

No litoral de Alagoas, os manguezais ocorrem ao longo da costa, nas áreas de estuário, nas margens de rios e lagunas. No litoral sul do estado estes, encontram-se mais reduzidos quando comparado as outras regiões, estando presentes nos estuários dos rios Coruripe e Poxim e na laguna de Jequiá. Já na área central do litoral, os manguezais estão localizados ao longo das margens do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba. E por fim na região norte, estão situados nos rios Manguaba, Camaragibe e Santo Antônio (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005).

O manguezal brasileiro ocupa atualmente uma área aproximada de 14 mil quilômetros quadrados, destes, oitenta e sete por cento estão distribuídos em 120 Unidades de Conservação, embora esta medida protetiva tenha grande importância para manutenção do Manguezal existente, estima-se que esta área, antes do século vinte, era vinte e cinco por cento maior (ICMBIO, 2018).

Prima-se pela conservação do manguezal, já que este desempenha inúmeras funções nas comunidades ribeirinhas e no ecossistema como um todo. Dentre estas funções pode-se citar: proteção da linha costeira, através das raízes do mangue que atenuam fortes ondas e retém sedimentos impedindo o assoreamento dos rios, sequestro de grande quantidade de carbono; produção primária na zona costeira a partir da serapilheira, área de repouso, nidificação e berçário de muitas espécies, retenção de partículas e poluentes em suspensão além de prover recursos pesqueiros (PINNHEIRO; TALANMONI, 2018). Mesmo com tantas características importantes, percebe-se falta de atenção em relação a este bioma, sendo considerado por muitos, como um ambiente inóspito, perigoso e insalubre, passível de destruição e ou ocupação.

Os livros didáticos ainda são carentes de informações sobre o Manguezal, e não reproduzem com eficiência a sua diversidade biológica e importância social, ambiental e econômica o que corrobora para este pensamento. Alunos e professores são apresentados a livros didáticos que não abordam os sistemas ecológicos, os quais fazem parte da realidade cotidiana do indivíduo, tendo, dessa forma, maiores dificuldades de se reconhecerem como seres críticos e atuantes na transformação do espaço no qual estão inseridos (NEPOMUCENO; TERRA, 2020). Portanto, estes livros não estimulam os estudantes a explorar as características locais do ecossistema. De acordo com Alves et al.

(2011), é muito comum encontrar nos livros didáticos uma abordagem superficial e, algumas vezes, equivocada a respeito do Manguezal, quando se trata dos aspectos de biodiversidade, importância ecológica e das consequências das ações antrópicas desarmônicas nesse ambiente. Para os autores, essa abordagem ineficiente está relacionada ao fato de os elaboradores de conteúdo dos livros possuírem pouco contato com o ambiente proposto para estudo.

Outro aspecto, é que os conteúdos dos livros didáticos são ofertados de forma linear e informativa, não constituindo uma estratégia didática que favoreça a internalização do conhecimento e suas complexas relações.

Nesse sentido, a trilha interpretativa representa uma estratégia de ensino que engloba a educação ambiental, despertando nos estudantes a percepção da imensa biodiversidade do Manguezal e a sua importância para os ecossistemas costeiros. Segundo Costa e Ribeiro (2019) a produção de conteúdo didático que atendam satisfatoriamente o entendimento da realidade circundante do Manguezal é ineficiente e contribui para a permanência da percepção de menosprezo desse domínio em comparação com outros do país.

A utilização de uma trilha interpretativa em área de Manguezal justifica-se pela necessidade de uma abordagem contextualizada sobre o Manguezal nas escolas públicas, em especial, naquelas situadas nesse domínio, de forma que os alunos, nele inserido, tomem consciência do seu ambiente como importante espaço de conservação. Assim, a escola é um local propício para o desenvolvimento de projetos com enfoque relacionado ao ambiente no qual o aluno vive (MANZANO & DINIZ, 2004).

Para Jacobi (2003), cabe ao professor a função de mediador no processo de referências ambientais para seus alunos, devendo atuar como um estimulador de uma prática social e ambiental, fazendo com que os alunos se reconheçam como parte do meio em que se encontram. Logo, o uso de uma ferramenta, como uma trilha interpretativa local que explora a temática Manguezal, torna-se importante, uma vez que supre esta lacuna dos recursos pedagógicos presentes no ambiente formal de ensino.

### 2.3 Uso das Trilhas Interpretativas no Ensino de Ciências e Biologia aliando a Atividades Lúdicas

É importante que o ensino de ciências e biologia foque não apenas em fornecer informações sobre a vida, mas em desenvolver habilidades que permitam ao aluno lidar com estas informações, compreende-as, estruturando-as e refutando-as, quando for o caso. A utilização de espaços não formais no ensino de ciências e biologia é um dos meios em que o educando tem a oportunidade de relacionar os conhecimentos recebidos em sala com a realidade existente no meio ambiente. De acordo com Jacobucci (2008), as aulas em espaços não formais de aprendizagem são aquelas fora do espaço escolar. Dentre elas, destacam-se as realizadas em centros de ciências, museus, teatros, áreas de proteção ambiental, laboratórios, praias, rios, praças entre outros.

Uma das estratégias didáticas que pode ser utilizada para explorar os espaços não formais de ensino são as trilhas interpretativas, estas possuem subsídios para aliar a teoria à prática, e acabam por tornarem-se ferramentas didáticas importantes que facilitam a aprendizagem de conceitos científicos, muitas vezes não compreendidos pelos alunos (MORITZ; GURGEL; COSTA, 2014).

As trilhas interpretativas caracterizam-se por ser um percurso preestabelecido, onde são apresentados ao visitante vários elementos daquele ambiente, ligados a um tema interpretativo predefinido, proporcionando a observação da natureza e os reflexos das ações antrópicas, que na maioria das vezes são negativas ao ciclo natural do ambiente (CARVALHO et al., 2017).

As trilhas com caráter interpretativo não são longas, são caracterizadas como um percurso em um sítio natural que proporciona um contato direto entre o ser humano e a natureza (GUILLAUMON; POLL; SINGY, 1977). Por isso, pode-se dizer que consiste em uma estratégia pedagógica importante que permite o conhecimento de uma grande quantidade de áreas e assuntos (fauna, flora, geografia, processos biológicos, relações ecológicas, e proteção ambiental).

Os conteúdos observados nas trilhas, antes teóricos e abstratos, deixam de ser o fim e passam a ser os meios para maximizar a aprendizagem dos alunos com a realidade do espaço estudado de forma dinâmica e atrativa.

A utilização de trilhas interpretativas como prática pedagógica, busca promover um entendimento crítico do meio natural, em potencial na região estudada, visando uma real participação dos alunos no que compete à busca de soluções que revertam e previnam, de forma eficaz, possíveis problemas ambientais.

A utilização de trilhas interpretativas no Ensino de Ciências e Biologia facilita o desenvolvimento de sentimentos positivos nos alunos, tanto em relação ao meio, quanto

aos seres que o habitam, confirmando, assim, que o estudo e a interpretação do espaço estudado podem constituir uma estratégia didático-pedagógica que supera os limites de sala de aula, tornando-as mais atrativa e permitindo diversas abordagens no ensino de Biologia (CECCON, 2008).

Pode-se ainda, potencializar o aprendizado durante uma trilha interpretativa utilizando atividades lúdicas ao longo do percurso. Já que além de facilitar a aprendizagem, estas contribuem para o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colaboram para uma boa saúde mental, facilitam os processos de socialização, comunicação, expressão e conseqüentemente a curiosidade e a construção do conhecimento (NOGUEIRA, 2008). Desta forma ao incluir atividades lúdicas na trilha estas enriquecem a aprendizagem e a formação do ser de uma forma geral, além de promover momentos de descontração e integração entre os alunos.

### **3. HIPÓTESE**

A produção de um áudio visual e um guia de trilha interpretativa, para área de Manguezal, utilizando uma abordagem investigativa são estratégias de ensino eficazes para a apreensão de conceitos que possibilitem o desenvolvimento do pensamento teórico do estudante.

### **4. OBJETIVOS**

#### 4.1 Geral:

- Produzir um áudio visual e um guia de trilha interpretativa de caráter lúdico, para área de Manguezal, que poderão ser utilizados como uma estratégia de ensino em uma abordagem investigativa.

#### Específicos:

- Realizar pesquisas em grupos sobre a fauna, a flora e fatores abióticos do Manguezal;
- Estruturar mapas conceituais;

- Produzir um guia de trilha interpretativa com atividades lúdicas;
- Elaborar um áudio visual com elementos presentes na trilha estimulando a alfabetização científica;
- Trabalhar os princípios da Educação Ambiental, usando o Manguezal como modelo.

## 5. METODOLOGIA

O estudo fez uso de uma abordagem qualitativa através da metodologia pesquisa-ação, mais precisamente a pesquisa-ação educacional. Esta objetiva melhorar o ensino, ou seja, está focada no desenvolvimento do professor, que terá como consequência a melhora do aprendizado dos alunos. (MIRANDA,2017) O público alvo da pesquisa são alunos do primeiro e segundo anos do ensino médio de uma escola pública de Alagoas.

A pesquisa foi dividida em sete etapas, conforme figura 1. O projeto teve a aprovação do comitê de ética e pesquisa CPE/UFAL N° CAAE 42531621.1.0000.5013

Figura 1- Etapas da pesquisa e ordem que forma realizadas

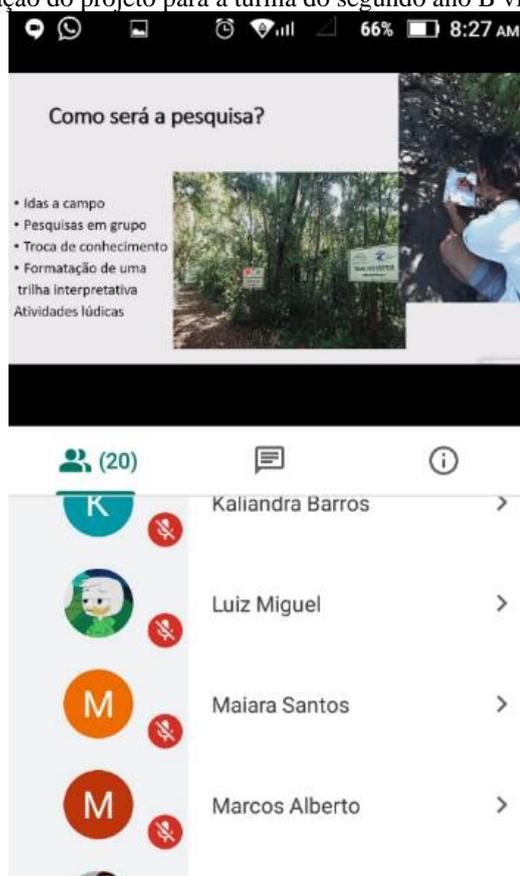


Fonte: Elaborada pela própria autora

### 5.1 Apresentação Do Projeto E Formação De Grupos

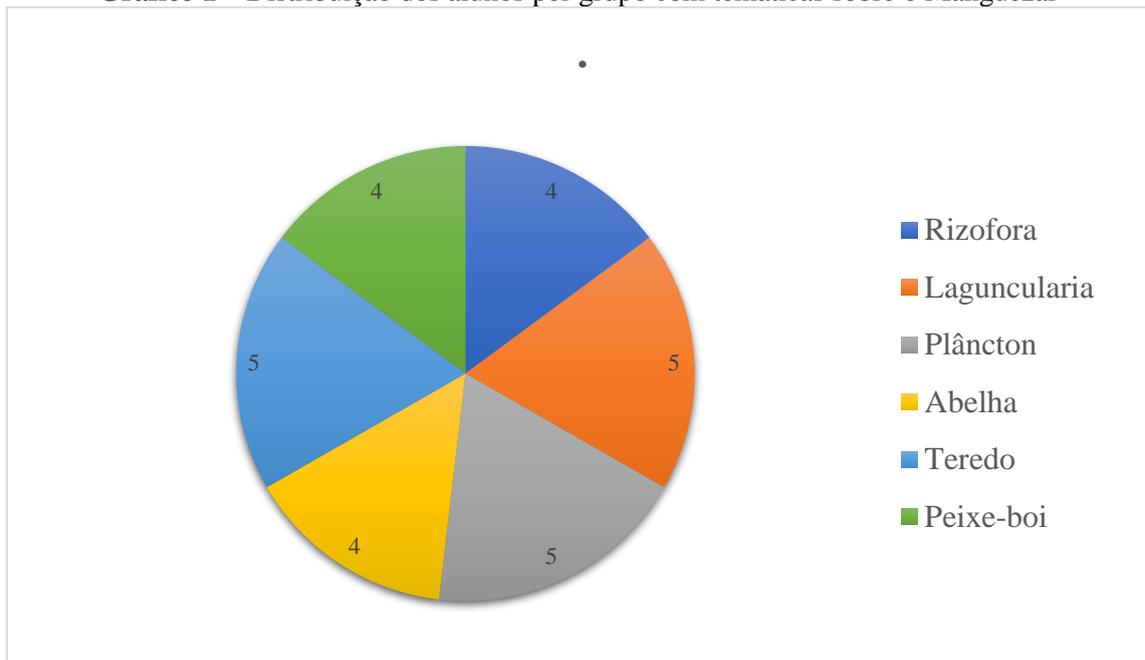
O projeto foi apresentado no Power Point de forma online, via Google Meet, para todas as turmas dos 1 e 2 anos da Escola Estadual Sebastião Felisberto de Carvalho, sendo 2 duas do segundo ano e 2 do primeiro, conforme figura 2. Após a apresentação do projeto para 76 alunos 27 se prontificaram a participar. Foi explicado a estes que se fazia necessário a autorização deles por escrito assim como dos seus respectivos responsáveis.

**Figura 2-** Apresentação do projeto para a turma do segundo ano B via Google Meet



Fonte: Elaborada pela autora

Os alunos que trouxeram os termos assinados foram divididos em pequenos grupos, estes escolheram nomes relacionado ao Manguezal, conforme gráfico 1. Os cinco primeiros grupos do turno da manhã e último do turno da tarde. Cada equipe criou o seu grupo de WhatsApp nomeando-o com o nome da equipe e incluindo a autora em todos os grupos, conforme anexo A.

**Gráfico 1** – Distribuição dos alunos por grupo com temáticas sobre o Manguezal

Fonte: Elaborada pela autora

## 5.2 Aula Expositiva e Sala De Aula Invertida

A aula expositiva sobre Manguezal, teve duração de 15 minutos e ocorreu totalmente online, através do Google Meet utilizando o Power Point, conforme figura 3, para apresentação do assunto. Nesta aula, foram mostradas apenas as principais características como local de ocorrência, tipo de vegetação e degradação ambiental, deixando lacunas para que os alunos buscassem estas informações na próxima etapa da pesquisa, a Sala de Aula Invertida.

**Figura 3** - Slides apresentados na aula teórica sobre Manguezal

Fonte: Elaborada pela autora

Na sala de aula invertida, o professor não mais expõe o conteúdo enquanto os alunos passivamente o recebem como ocorre na Aula Expositiva, e sim, media e orienta as atividades em sala de aula. Previamente, o professor deve disponibilizar o material a ser estudado e durante a aula ele dedicará o seu tempo para auxiliar a consolidar o conhecimento adquirido pelo aluno, retirar dúvidas e apoiá-los na construção do seu aprendizado (SCHNEIDERS, 2018). E foi assim que ocorreu a Sala de Aula Invertida, nesta pesquisa.

O material disponibilizado, via aplicativo WhatsApp, foi um livro em PDF intitulado Manguezais, da editora Ática dos autores Yara Schaeffer-Novelli, Clemente Coelho Júnior e Mônica Tognella de Rosa, sendo solicitado a leitura das páginas 4 a 14, conforme figura 4.

Os assuntos abordados no material disponibilizado foram: fatores bióticos e fatores abióticos, estuário, sedimento, salinidade, maré, ambientes anóxicos, características ambientais e climáticas para existência deste ecossistema, fauna e flora. A sala de aula invertida foi baseada em perguntas e respostas. Eram feitas perguntas referentes aos assuntos do livro, e os alunos respondiam (as perguntas estão em anexo).

A aula foi gravada para que os dados pudessem ser coletados posteriormente. Esta atividade teve 40 minutos de duração. Além do livro, também foi enviado às equipes um vídeo produzido pela autora que incluiu uma pequena explicação de como ocorre a Sala de Aula Invertida, conforme figura abaixo (figura 4)

**Figura 4** - Print de vídeo produzido pela autora sobre sala de aula invertida e material a ser lido para atividade citada

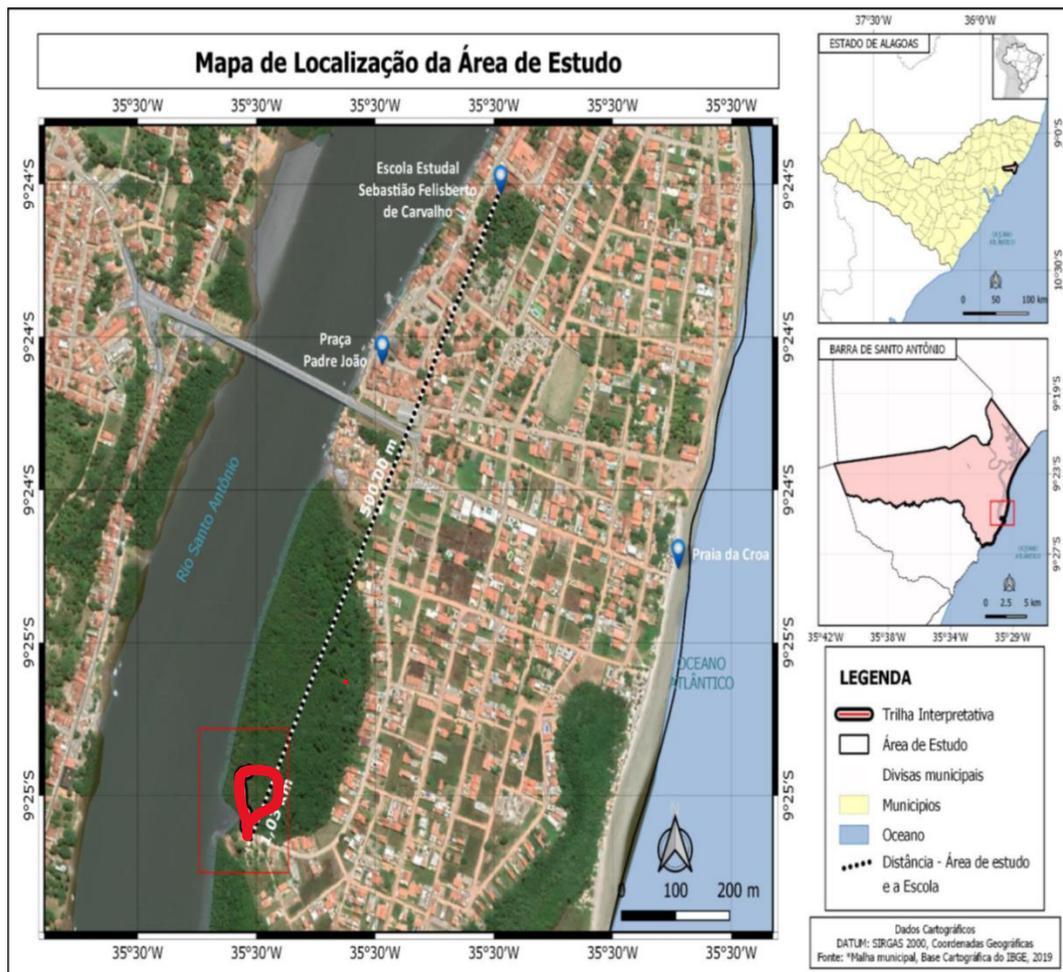


Fonte: Elaborada pela autora

### 5.3 Caracterização da Trilha e visitas ao Manguezal

A trilha possui 175m de percurso e está inserida em um fragmento de manguezal na margem esquerda do Rio Santo Antônio, encontra-se a 850m da foz e a 1km da Escola Estadual Sebastião Felisberto de Carvalho (ver figura 5). Segundo a classificação De Andrade (2003) a trilha possui formato circular, que oferece a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repetir o percurso no retorno, de intensidade leve e de nível fácil. Esta foi construída por marisqueiros da região que usam esta trilha para chegar a um braço do rio e fazer a captura do marisco assim com utilizam uma área no meio da trilha para realizara torra destes mariscos.

Figura 5 - Localização da trilha



Autor: Jonhson Sarmento (2021).

O tempo de percurso da trilha durou em torno de 1 hora e 20 minutos, foram planejados 5 pontos de estudos e ao final do percurso cada grupo construiu um mapa conceitual tendo como tema mais abrangente o ecossistema manguezal e posteriormente os alunos fizeram um lanche.

A organização prévia da primeira visita ao manguezal ocorreu da seguinte forma: primeiramente, foram observadas a tabua da maré e a previsão do tempo, objetivando a melhor escolha de datas e horários. Após esses procedimentos, os alunos foram avisados destes previamente nos grupos de WhatsApp. como os grupos eram pequenos, foi fácil a adequação do dia e horário sem a necessidade de trocas. Após a confirmação dos grupos, estes foram orientados a estar no local da trilha apenas no horário marcado, garantindo maior organização e diminuindo a aglomeração de alunos, já que havia um tempo determinado de 2 horas a cada 2 grupos. No dia 22 de junho de 2021 foram agendados 4 grupos. Rizofora e Laguncularia das 8 às 10 h e Abelha e Peixe Boi das 10 às 12hrs. Já

dia 29 de junho foram os grupos Teredo e Plâncton das 8 às 10h. O lanche oferecido aos alunos foi: maçã, banana e biscoito água e sal, refrigerante e água e foi preparado um dia anterior a ida ao Manguezal

Houve um planejamento prévio de como a trilha iria ser apresentada aos grupos de alunos. Nesta foram determinadas 5 estações de estudo e observação com assuntos pré-definidos, conforme quadro 1. Em relação a fauna ficou pré-definido que à medida que os animais ou rastros deles fossem sendo visualizados, os alunos fotografariam e enviariam as fotos para os grupos responsáveis em pesquisar sobre a fauna. Foram previamente formuladas perguntas que estimulasse a curiosidade e levassem a reflexão em todas as estações de estudo. Estas são apresentadas ao longo dos resultados e discussão. Foi solicitado a ajuda de uma professora da escola para estar presente nos dias das visitas, auxiliando a conduzir os alunos na trilha. Todas as falas dos alunos nos pontos de parada foram gravadas a fim de melhorar a coleta de dados.

Após todos os alunos terem realizado a primeira visita à trilha do Manguezal, foi enviado um questionário (ver apêndice A), com a finalidade de verificação de aprendizado e coletar dados que não foram possíveis de serem coletados durante a visita.

**Quadro 1** - Assunto abordados em cada estação de estudo

	1ª estação	2ª estação	3ª estação	4ª estação	5ª estação
<b>Ecosistema</b>	Fatores bióticos e abióticos: porque o Manguezal é um ecossistema?				
<b>Laguncularia racemosa e substrato do manguezal</b>		Características anatômicas e fisiológicas do mangue branco. Interferência da maré no substrato			
<b>Rizophora mangle e polinizadores</b>			Características anatômicas e fisiológicas do mangue vermelho. Ênfase no propágulo.		

			Polinizadores dentro e fora do manguezal		
<i>Avicennia schaueriana</i> e <i>Avicennia germinas</i>				Características anatômicas e fisiológicas Diferença entre as duas espécies.	
<i>Conocarpus Eretus</i> Observação do quantitativo de espécies presentes					Anatomia do mangue de botão destacando que não é fauna típica
Pescadores, marisqueiros e conservação do manguezal			Formas de coleta de caranguejos	Processo de extração do massunim	Importância do ecossistema manguezal para o planeta.
Assuntos abordados trazidos pelos alunos	Lixo no rio	Plantas que são angiospermas e algas no solo	Coleta de lixo na trilha	Fungos em arvores (decomposição)	Presença de algas no solo
Fauna	Xié, e aeração do solo comportamento, anatomia.	Buso caracol do mangue	Caranguejo marinho e aratu vermelho	Guaxinim e aves que nidificam no manguezal	

Fonte: Elaborada pela autora

A segunda visita a trilha ocorreu no dia 20 de julho de 2021 às 8hrs às 12hrs. Foram realizados os mesmos preparativos realizados na primeira visita, prévia verificação da maré e do tempo, aviso aos grupos e aguardo da confirmação dos alunos, além de convite a uma professora para auxiliar com os alunos e preparo de lanche e água para os alunos. Todos os grupos estavam presentes na trilha no horário em questão. Estes

produziram pequenos vídeos referentes a pesquisa de cada grupo para estruturar o vídeo final. Além disso, dois alunos com maior habilidade tecnológica se prontificaram a definir os pontos de interpretação para o guia da trilha interpretativa. Para a construção destes, foram utilizados os aplicativos do Google Earth. O desenho da rota do percurso (distância entre o ponto inicial e final) foram estruturados com base nas coordenadas obtidas das fotografias e imagens de satélite gerado pelo aplicativo. Os pontos de parada foram georreferenciados, estes foram baseados nos pontos de atratividade escolhidos pela autora com base nos preconizados pelo IAPI (indicadores de atratividade de pontos interpretativos), sendo os mesmos pontos apresentados aos alunos na primeira visita a trilha no Manguezal.

### 5.3.1 Mapas Conceituais

Ao final da primeira visita, cada grupo foi orientado a construir um mapa conceitual sobre o que aprenderam. Para tanto, os alunos fizeram uso de um pequeno quadro branco. Os mapas conceituais podem ser utilizados com uma ferramenta de ensino e de avaliação permitindo ao professor entender como o aprendizado foi estruturado e de que forma isso ocorreu (ROCHA, et al. 2016) .

Após a construção do mapa conceitual foram definidos os assuntos que cada grupo pesquisou. Os grupos Teredo e Plâncton pesquisaram sobre os fatores abióticos encontrados no Mangue. Já os grupos Peixe Boi e Abelha ficam responsáveis pela pesquisa sobre a fauna encontrada na trilha enquanto Langucularia e Rizofora pesquisaram sobre a flora presente na trilha. As pesquisas deviam ser entregues via grupos de WhatsApp em 21 dias após a segunda visita.

### 5.4 Filmagem e Edição do Vídeo

O vídeo foi produzido a partir das filmagens da primeira e segunda visita ao manguezal. Tudo o que foi filmado e fotografado foi enviado para o Aluno 3 que juntamente com os alunos 7, 9, 10 e 11 foram os responsáveis pela edição do vídeo. O pai do aluno 3 possui uma pequena produtora na Barra de Santo Antônio, o que facilitou a montagem do vídeo já que foi possível utilizar um programa profissional, o Da Vinci resolve, proporcionando maior qualidade no vídeo. Desta forma, todas as etapas da edição do vídeo como, escolha das trilhas sonoras de fundo, a seleção de imagens para seguir o

roteiro construído, a construção do vídeo, a gravação da fala, foram feitas pelos alunos 3, 7, 9, 10 e 11. O aluno e 3 foi o responsável pela voz presente no vídeo.

Inicialmente foi realizada a captura de pequenos tempos de filmagens, e posterior edição em um único vídeo seguindo uma sequência que representasse o percurso da trilha. Além dos elementos representativos da trilha como plantas, animais, pegadas, substrato e diferenças na variação da maré, também foram contemplados elementos humanos que sobrevivem do Manguezal como: marisqueiro, demonstrando o processo de extração até o estágio anterior a comercialização da *Anomalocardia brasiliensis*, popularmente conhecido como Massunim. Também foi registrado uma forma de extração tradicional do Caranguejo Uçá *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763. “O braceamento” ou “braceado”, consiste em introduzir o braço nas galerias construídas pelo caranguejo, imobiliza-o e retirando-o da toca (NASCIMENTO; MOURÃO; ALVES, 2011). Todos os tempos das filmagens foram capturados pelos alunos durante a primeira e segunda visita ao manguezal, salvo os tempos relacionados a extração de Massunim, o braceamento e as imagens aéreas que foi realizado pela autora em outro momento.

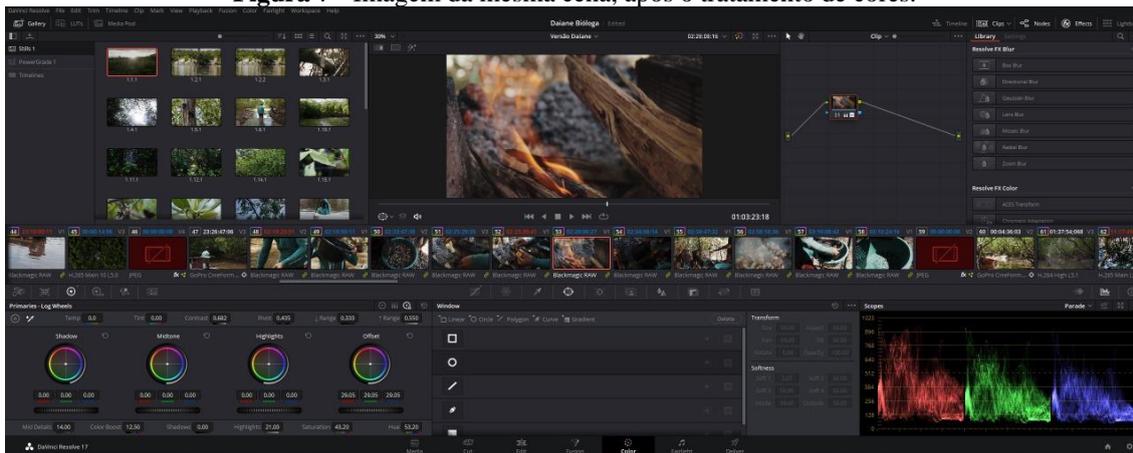
Durante a edição foram realizadas as seguintes etapas: escolha das trilhas sonoras de fundo que condissessem com a temática, realização da montagem das imagens seguindo o roteiro construído utilizando a galeria do Software Da Vinci resolve, pós-produção, tratamento das cores, na aba de Cor, do DaVinci Resolve (ver Figura 6 e 7) gravação do áudio e inserção deste no vídeo.

**Figura 6 - Software Da Vinci Resolve, na aba de Cor, com imagem sem tratamento**



Fonte: Elaborada pela autora

**Figura 7** - Imagem da mesma cena, após o tratamento de cores.



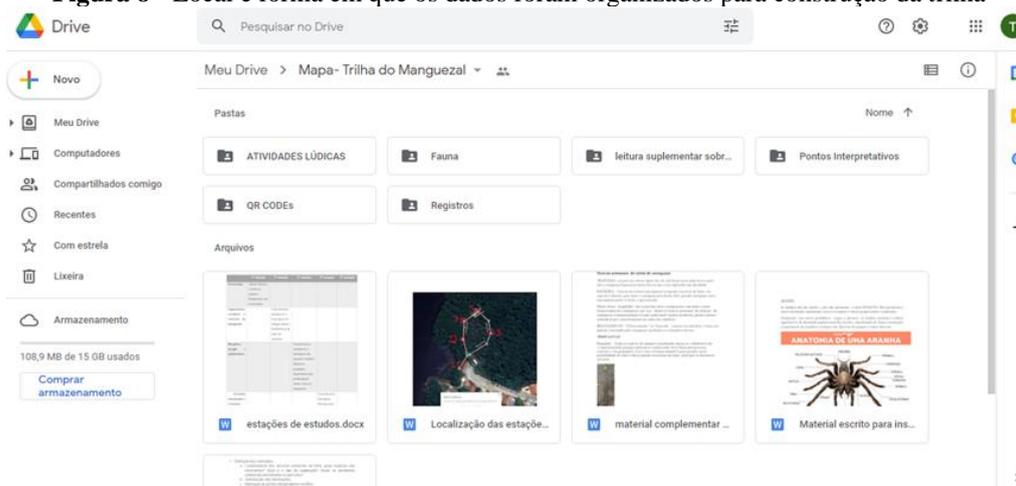
Fonte: Elaborada pela autora

## 5.5 Atividades Lúdicas

Foram enviadas, via Whatsapp, três atividades lúdicas para cada grupo, dentre estas, os grupos deveriam escolher aquela que jugassem mais divertida e de fácil aprendizagem. O prazo dado as equipes para realizar esta etapa foi de sete dias. Todas as atividades enviadas foram retiradas do Guia Maravilhosos Manguezais do Brasil de autoria do Instituto Bioma Brasil e Mangrove Action Project. Este guia contempla explicações sobre o Manguezal assim como propõe atividades lúdicas sobre Manguezal. Após os grupos escolherem as atividades lúdicas, foram escolhidas três das cinco atividades selecionadas, para compor o Guia da Trilha.

## 5.6 Construção do guia virtual de trilha interpretativa

Primeiramente, foi criada uma conta gmail, que todos os participantes tinham acesso, para que todo o material fosse colocado em pastas, conforme figura 8, facilitado a organização da montagem da trilha. Na etapa seguinte foi definido pela autora, dentro dos conteúdos pesquisados pelos grupos, quais eram de maior relevância para compor o guia. Logo após, os grupos definiram os 5 pontos interpretativos. Além destes, foram criados ícones para atividades lúdicas, material de apoio e da fauna assim como um link para acessar o áudio visual produzido.

**Figura 8** - Local e forma em que os dados foram organizados para construção da trilha

Fonte: Elaborada pela autora

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Assinatura de Termos e Organização de Grupos

Seis dos vinte e sete pais, em um primeiro momento, não permitiram que seus filhos participassem da pesquisa. Provavelmente estes não leram os termos com a devida atenção já que após a explicação oral, via telefone, aceitaram com muita facilidade. “Dependendo de como a atenção se processa no indivíduo, pode acarretar consequências na leitura e no desempenho das interpretações de textos e avaliações em geral.” (ROSA, 2016).

Os alunos foram orientados a formar pequenos grupos objetivando a participação integral dos alunos. Já que quando separados em grandes grupos observa-se que alguns são participativos e outros não. Esta estratégia também facilita a maior adesão dos alunos aos encontros (presencial ou online), pois os horários podem ser adaptados às demandas da equipe. “O ensino em pequenos grupos tem um enorme potencial, decorrente de características próprias, citadas acima, que favorecem a aprendizagem ativa dos estudantes” (COSTA, 2014).

Alguns alunos estavam bastante motivados com a ideia de aprenderem com a pesquisa (ver figura 9). A motivação dos alunos está diretamente ligada ao processo de aprendizagem. O aluno motivado procura novos conhecimentos e oportunidades, demonstrado maior interesse em desafios propostos realizando as tarefas com entusiasmo. (ALCARÁ, 2007). Pode-se dizer que a motivação do aluno é uma variável importante

dentro do processo de aprendizagem, já que o desempenho deste não pode ser justificado apenas com fatores como: inteligência, contexto familiar e condição socioeconômica. (PAIVA; LOURENÇO, 2010).

**Figura 9** - Relato de um aluno no início da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora

## 6.2 Aula expositiva e sala de Aula Invertida

Durante a aula expositiva estavam presentes 17 alunos. Destes, apenas três demonstraram conhecimento mínimo sobre o Manguezal. Para os demais dos participantes, as informações eram novas. Isto demonstra que a parte diversificada do currículo não é trabalhada nas escolas do município. Pode-se sim, fazer referência ao município e não apenas a escola, já que a Escola Sebastião Felisberto de Carvalho é a única escola de nível médio do Barra de Santo Antônio, ou seja, recebe todos os alunos advindos das escolas de nível fundamental. Esta falta de atenção aos temas regionais, que estão contemplados na parte diversificada do currículo, vai de encontro com as ideias de Sousa e Pereira (2016) quando afirmam:

“...a parte diversificada por não ser “puramente” obrigatória e descritiva acaba não levando em consideração as diferenças culturais no currículo e as comunidades escolares seguem apenas uma base nacional comum, marginalizando a cultura local e suas relações com o conhecimento científico (SOUSA & PEREIRA, 2016).”

A sala de aula Invertida baseou-se em perguntas e respostas, conforme quadro 2, e pós leitura do material disponibilizado. Dos 17 alunos participantes apenas dois leram na íntegra, cinco algumas partes e 10 não leram nada, conforme gráfico abaixo.

**Gráfico 2 - Participação estudantil relacionada a sala de aula invertida**



Fonte: Elaborada pela autora

O número inexpressivo de alunos que realizaram a leitura plena refletiu em poucas respostas às perguntas realizadas durante a sala de aula invertida. A baixa adesão a esta atividade pode ser atribuída a falta de hábito da leitura. O hábito da leitura deve ser estimulado pela escola e pelos pais, porém a realidade das famílias brasileiras de classes menos favorecidas não reflete uma atmosfera propícia à leitura, delegando toda a responsabilidade a escola que, na grande maioria das vezes, não consegue realizar esta “tarefa” sem auxílio dos pais (TOURINHO, 2011). Além da problemática da leitura, a prevalência de aulas puramente expositivas não permite que o aluno busque o conhecimento de forma autônoma, e este acostuma-se a esta prática, julgando ser mais adequado aprender da forma tradicional. A aula expositiva geralmente leva a uma aprendizagem passiva não oferecendo oportunidades para os discentes exercitar a análise, a crítica, e a síntese (PEDRANCINI et al., 2007).

Fala de uma aluna do 2 ano:

“.....ahhhh professora, não era mais fácil a senhora só explicar do que a gente tem que fazer tudo isso [leitura prévia e discussão pós leitura]”. Após esta fala, sete alunos concordaram com colega.

**Quadro 2** – Conteúdos abordados e participação do alunado da Sala de Aula Invertida

Perguntas	Respostas	Número de alunos e porcentagem
<b>O que é ecossistema?</b>	Correlação com fatores bióticos e abióticos	2 (11,9%)
	É o Manguezal	3 (17,6%)
	Não responderam	12 (70,5%)
<b>O que é salinidade?</b>	Sal na água	3 (17,6%)
	Sei, mas não sei explicar	5 (29,4%)
	Não responderam	9 (53%)
<b>O que é maré?</b>	Quando a água sobe e desce	6 (35,3%)
	Sei, mas não sei explicar	7 (41,2%)
	Não responderam	4 (23,5%)
<b>Quais as características ambientais adequadas para o desenvolvimento do Manguezal?</b>	Clima quente e úmido	2 (11,9%)
	Não responderam	15 (88,1%)
<b>Como é substrato do manguezal em relação à matéria orgânica e ao oxigênio?</b>	Rico em matéria orgânica e pobre em oxigênio.	2 (11,9%)
	Rico em matéria orgânica e rico em oxigênio	5 (29,4%)
	Não responderam	10 (41,3%)

Fonte: Elaborada pela autora

Após se esgotar a possibilidade de resposta, por parte dos alunos, a autora teceu respostas às perguntas. Três dos 17 alunos ajudaram na formulação das respostas. Como este modelo de sala de aula invertida resultou em baixa adesão por parte dos alunos, para os professores que queiram reproduzir esta pesquisa, sugere-se, baseado no grande interesse em vídeos que os alunos nesta faixa etária têm, a produção de um vídeo por grupo sobre o assunto tratado, que deve ser enviado ao professor antes do dia da Sala de Aula Invertida.

Estas duas etapas, Sala de aula invertida e Aula Expositiva objetivaram a aproximação aos conceitos gerais sobre o Manguezal para que servissem de organizadores prévios que levassem à formação de subsunçores. Os organizadores prévios servem de ponte entre o que o aluno sabe e o que ele precisa aprender para

assimilar um novo conhecimento. Já os subsunçores são conceitos que servem para alicerçar a aprendizagem, a qual começará partir daquilo que o aluno já sabe (TAVARES, 2004).

A formação deste subsunçores foi necessária já que foi observado em conversas durante a aula regular online, que a maioria deles, embora tenha uma relação indireta com o Manguezal, não conhecem este ambiente, tendo pouco ou nenhum conhecimento prévio que pudesse “ancorar” novos conhecimentos acerca do assunto. Segundo Praia (2000) “...quando um indivíduo entra em contacto com uma nova informação, que não existam conhecimentos prévios que funcionem como ideias-âncora perante esta situação, a aprendizagem dessa nova informação vai ser mecânica, pelo menos até que, na estrutura cognitiva do indivíduo, se desenvolvam ideias, progressivamente mais elaboradas...”.

Devido a verificação de falta de conhecimentos prévios, constatado durante a formação dos grupos, conforme quadro 3, as etapas da Sala de Aula Invertida e Aula expositiva, foram acrescentadas e não estavam contempladas no projeto desta pesquisa e tiveram o objetivo de viabilizar a aprendizagem significativa.

**Quadro 3** – Comparação entre a expectativa do autor e a realidade sobre os conhecimentos prévios do alunado

	Praticamente inexistente	Pouco	Moderado	Bastante
<b>Conhecimentos prévio dos alunos a respeito do Manguezal esperado pelo pesquisador</b>		Em média 3 alunos	Em média 24 alunos	
<b>Conhecimento prévio real dos alunos.</b>	24 alunos	3 alunos		

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.3 Primeira Visita Ao Manguezal

A grande maioria dos alunos optou em entrar no manguezal descalço, tanto as meninas como os meninos, atitude inusitada, considerando que a grande maioria nunca

teve contato prévio como o Manguezal, conforme 10. Três deles entraram no Manguezal quando eram pequenos e apenas um aluno relatou que pescava com o pai quando criança na época que morava em uma fazenda, demonstrando habilidade de deslocamento e coleta de animais como caranguejos, conforme figura 11. O fato pode estar relacionado ao maior contato com o meio natural. Em um estudo Fandi & Melo (2001) relataram que a experiência de viver em ambientes rural ou urbano interfere diretamente no entendimento da relação homem com a natureza.

Deste modo, infere-se que a assimilação dos estudantes ao conteúdo proposto está condicionada à percepção do meio ambiente e às experiências que cada um dos indivíduos vivencia diariamente, pois Reigota (2007) afirma que é possível perceber a importância de estudar as representações sociais sobre meio ambiente, bem como a forma como elas são influenciadas, tanto pelos conhecimentos tradicionais, quanto étnicos, populares e científicos. O entusiasmo e envolvimento dos alunos não ocorreu apenas com o substrato do Manguezal, mas sim em todas as estações de estudo superando as expectativas para esta etapa da pesquisa, conforme quadro abaixo.

**Quadro 4** – Expectativas e resultados sobre a adesão as atividades propostas na primeira visita ao Manguezal

	Nenhuma	Pouca	Moderada	Intensa
<b>Abordagem espontânea de assuntos</b>		Expectativa	Resultado	
<b>Discussão acerca dos assuntos levantados</b>		Expectativa	Resultado	
<b>Registros (fotos e vídeos) ao longo da trilha</b>			Expectativa	Resultado
<b>Aprendizagem dos assuntos ao longo de cada estação</b>				Expectativa Resultado
<b>Correlação de assuntos</b>		Expectativa Resultado		

<b>Criatividade na montagem do vídeo</b>		Expectativa		Resultado
<b>Participação nos grupos de WhatsApp</b>		Expectativa	Resultado	
<b>Criatividade na criação da cartilha</b>			Expectativa Resultado	

\*expectativa da autora

\*resultado obtido pelo grupo

Fonte: Elaborada pela autora

**Figura 10** - Alunos se locomovendo no Manguezal descalços



Fonte: Elaborada pela autora

**Figura 11** - Aluno que pescava com o pai quando era criança, interagindo com naturalidade com a fauna



Fonte: Elaborada pela autora

A interação dos alunos mostrou-se fundamental durante a vivência, com questionamentos e observações sobre a temática. Diversas vezes foram abordados temas extras, conforme quadro 5, partindo das observações e curiosidades apresentadas pelos discentes seguidas de questionamentos.

**Quadro 5** - Assuntos levantados pelos discentes durante os pontos de parada

<b>Assuntos</b>	<b>Número de alunos e porcentagem</b>
<b>Diferenciação de fatores bióticos e abióticos</b>	2 (8%)
<b>Salinidade do rio</b>	1 (4%)
<b>Observação de pegadas de Guaxinim</b>	5 (20%)
<b>Observação de pegas de Garça</b>	3 (12%)
<b>Presença de algas no solo</b>	2 (8%)
<b>Classificação do mangue em angiosperma</b>	1 (4%)
<b>Presença de fungos nas plantas</b>	2 (8%)

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.3.1 Primeira Estação de Estudos

Nesta estação foi abordado a temática ecossistema, os alunos foram construindo os conceitos a partir de elementos presentes no ambiente. Abaixo, temos o quadro 6, com as palavras que foram citadas durante a formação do conceito. Os alunos conseguiam relacionar o conceito de ecossistema a vários ambientes não apenas ao manguezal,

caracterizando uma aprendizagem significativa. Quando o aprendiz aprende o significado e não palavras exatas usadas para a ideia ele aprende de forma significativa não estando condicionado a obrigatoriedade de certas expressões (PRAIA, 2000).

**Quadro 6** - Palavras citadas na primeira estação de estudos

Palavra ou expressão citada	Números de vezes
<b>Plantas</b>	8
<b>Animais</b>	10
<b>Solo</b>	3
<b>Mar</b>	5
<b>Rio</b>	4
<b>Sol</b>	2
<b>Lua</b>	2
<b>Caranguejo</b>	1
<b>Vento</b>	1
<b>Corais</b>	1
<b>Algas</b>	4

Fonte: Elaborada pela autora

### 6.3.2 Segunda Estação de Estudos

Na segunda estação foram abordadas as especificidades do mangue branco e diferenças na composição do substrato entre as zonas entre maré e o interior do manguezal. Observou-se a falta de contato com esse meio, já que dos 25 alunos presentes nesta etapa, três sabiam a existência da espécie e destes, apenas um sabia diferenciá-la pela coloração do pecíolo. Segundo as teorias de Joseph Cornell o afastamento do meio natural de crianças e adolescentes pode ser diminuído através de saídas programadas na natureza (distante da cidade) fazendo parte do planejamento escolar com o objetivo de reidentificação com este meio. A educação ambiental crítica vê esta estratégia como falha já que prevê a preservação de uma natureza longínqua, uma separação entre homem e natureza. Isto leva os alunos a pensar que o cuidado, o fazer parte da natureza, é algo esporádico, simplesmente uma fuga da rotina. Segundo Rodrigues (2010):

“As abordagens críticas de educação ambiental discutem sobre a necessidade da cotidianidade das práticas ambientais, da incorporação dos valores ambientais no cotidiano do ser humano independentemente de onde esteja, seja numa área de preservação, no meio rural ou no meio urbano (RODRIGUES, 2010).”

Nesta estação estão foi solicitado aos alunos que inspirassem bem fundo e sentissem o cheiro que provinha da lama e foi explicado que boa parte da diversidade do rio e do mar provém de forma indireta da decomposição. Dos 25 alunos apenas dois sabiam que o odor característico do Manguezal provém da decomposição. Nenhum deles sabiam que a decomposição é a fonte primária das cadeias alimentares do manguezal e do mar. Nesta estação os alunos foram convidados explorar o Manguezal além da trilha, para de fato terem um contato interpretativo com o ambiente conforme figura 12, dos 25 alunos 20 aceitaram entrar na área de maior intensidade de lama. A interpretação ambiental auxilia na compressão e apreciação da natureza já que permite que os visitantes vejam, analisem, compreendam e principalmente sintam o ambiente natural, tudo isso objetiva a conservação dos recursos naturais e aumenta a satisfação de quem está no local. (MOREIRA, 2014).

**Figura 12-** Alunos tendo contato mais intenso com o substrato do Manguezal



Fonte: Elaborada pela autora

Foi solicitado que os alunos abordassem sobre o substrato do Manguezal. Dois alunos se prontificaram a conceituar:

Resposta aluno 1: “É o solo”.

Resposta aluno 2: “É o solo formado por areia e lama e por folhas e galhos, o cheiro forte é por conta da decomposição destas folhas.”

Foi perguntado sobre características deste solo:

Resposta aluno 6: “Tem pouco oxigênio e muita lama”.

Na segunda visita ao Manguezal, conforme figura 13, após a autora relembrar conceitos apresentados pelos alunos estes formularam o seguinte conceito: “Substrato é o que está no solo, como por exemplo areia, resto de plantas e animais mortos, no manguezal ele é rico em matéria orgânica e pobre em oxigênio”

**Figura 13** - Alunos observando o substrato do Manguezal na segunda estação



Fonte: Elaborada pela autora

Um aluno de forma espontânea levou uma sacola plástica e começou a recolher o lixo encontrado nesta estação de estudos, conforme figura 14. O que fez alguns alunos sugerirem uma visita ao Manguezal objetivando a coleta de lixo. Esta discussão abriu espaço para abordagem do tema, de onde vem esse lixo que está no Manguezal? Dois alunos relataram que era deixado pelos marisqueiros, três por pessoas de má índole e um associou com a maré, relatando que tanto o lixo poderia estar vindo da praia como do rio. Isso abriu espaço para uma discussão de como é importante dar o destino correto ao lixo e como uma atitude ecologicamente incorreta, mesmo que longe de um determinado ecossistema, pode afetá-lo. Abrindo espaço também, para falar da conectividade entre os ecossistemas. Segundo Rodrigues & Otaviano (2001):

“Apenas em campo podemos perceber aspectos subjetivos que compõem a complexidade. Através da intuição, das emoções e das características individuais de cada participante de um trabalho de campo, é que surgirão componentes inesperados, mas que, entretanto, poderão ser determinantes para a compreensão da realidade, especialmente quando estamos tratando de um trabalho de campo de caráter pedagógico (RODRIGUES & OTAVIANO, 2001)”.

**Figura 14** - Aluno fazendo coleta espontânea de lixo



Fonte: Elaborada pela autora

### 6.3.3 Terceira Estação de Estudos

Nesta foi abordado sobre a *Rizophora mangue*, destacando a morfologia das folhas, a importância dos caules aéreos para permitir a sustentabilidade da planta em solos lodosos, diferenças entre propágulos e sementes, a forma de dispersão destes e como estes conseguem se fixar na posição vertical, conforme figura 15. Foram solicitados aos grupos que apontassem qual das plantas presentes na trilha mais remete ao Manguezal, e todos apontaram para a *Rizophora mangue*, embora seja a planta mais relacionada ao Manguezal pelo grupo, apenas seis dos 25 alunos sabiam que as “canetas” (propágulos) encontrados na praia provinham do Manguezal. O que mais uma vez faz-se perceber a

desconexão do alunado com o meio natural. Segundo Dias. (2020) “A maior parte dos tempos livres das crianças e adolescentes é passado em casa interagindo com novas tecnologias, o que leva a privação do contato com outras crianças e com a natureza.” O que segundo a mesma autora pode levar as crianças e adolescentes a transtornos crônicos de saúde mental que podem perdurar na vida adulta.

Outro assunto abordado nesta estação foi a importância dos polinizadores para o manguezal e para o planeta. Um aluno relatou a importância de não usar agrotóxicos que prejudiquem os polinizadores e 2 alunos apontaram as abelhas como principais polinizadores. Foi salientado que existem outros importantes polinizadores como morcegos, aves, borboletas, moscas e o vento. E foi lançada a pergunta aos grupos? O que acontecerá com a planta se, em uma situação hipotética, fossem extintos os polinizadores. 2 alunos relatam que iriam acabar os alimentos. Após estes comentários foi explicado ao grupo como isso poderia acontecer. Esta abordagem permitiu aos alunos repensarem sobre o quanto existe uma codependência entre os seres vivos que toda alteração no meio natural gera uma consequência que geralmente é negativa. Os alunos 2, 9, 13 e 20 fizeram comentários semelhantes, que vão de encontro ao que foi relatado acima.

*Aluno 2: .... Meu Deus, então nós dependemos deles para viver.*

*Alunos 9: ... já tinha ouvido falar que eles[polinizadores] eram importantes, mas não sabia quando.*

*Aluno 13: Acho que os governantes deveriam proibir os agrotóxicos, vi na TV que eles matam muitos desses bichinhos”.*

*Aluno 20: E isso é assim no mundo todo, né!?*

**Figura 15** - Autora explicando como ocorre a ancoragem do propágulo no solo para estabelecer-se na posição vertical



Fonte: Elaborada pela autora

#### 6.3.4 Quarta Estação de Estudos

Formam abordadas as diferenças morfológicas entre as duas espécies de mangue preto presentes na trilha, dando ênfase nas folhas, nos pneumatóforos e a importância destes para as trocas gasosas destas plantas. Após todos os grupos passarem pela primeira visita, foi enviado aos grupos de WhatsApp. Um questionário, conforme apêndice A. Dos 25 alunos 23 acertaram as três questões referentes a esta estação de estudos. Desta forma, pode-se dizer que a grande maioria dos alunos, após a primeira visita ao manguezal, conseguiu compreender os assuntos tratados nesta estação.

Foram encontrados nestas e na terceira estação algumas “redinhas” e “ratoeiras” ambas as técnicas de extração de caranguejos. A primeira consiste em colocar alguns fios de rede de pesca na saída da toca para que o caranguejo fique preso nestes fios ao sair e seja capturado com facilidade já a segunda consiste em colocar uma pequena caixinha com resto de frutas, em especial o abacaxi, para atrair o caranguejo para dentro dela quando caranguejo entra, .ma pequena porta se fecha e o aprisiona (OLIVEIRA CÔRTEZ,

DI BENEDITTO, ZAPPES, 2018). Foi explicado aos alunos que muitas destas “armadilhas” são esquecidas pelos caranguejeiros causando a morte desnecessária dos caranguejos e que dentre as técnicas de extração de caranguejos o branqueamento é a mais tradicional e menos predatório, porém o menos utilizada já que causa ferimentos nas mãos dos catadores. Dos 25 alunos apenas 5 conheciam uma das técnicas e 1 aluno conhecia conforme observadas na resposta da questão 9 do questionário (ver apêndice A), evidenciando o desinteresse destes, por profissões como pescadores e marisqueiros, mesmo tendo parentes próximos (pais, tios e avós) que sobrevivam destas profissões. No questionário (ver apêndice A), a pergunta 10 foi se algum parente próximo era pescador, marisqueiro ou caranguejeiro. Dos 25 alunos 10 deles têm pelo menos um parente próximo que depende diretamente do manguezal. Quando solicitado a resposta da questão 11, ainda no questionário, a respeito da profissão que seguirão. Obteve-se os seguintes resultados: sete querem ser guias de turismo, e o restante profissões diversas que não incluem a pesca e mariscos. Estes dados vão de encontro a pesquisa realizado por Cachadinha (2008) em uma comunidade de pescadores em Viana do Castelo em Portugal onde apenas se destinam a prática da pesca os jovens com insucesso no estudo. Isto segundo o estudo da mesma autora, está ocorrendo pelos baixos preços dos pescados, concorrência com grandes empresas de pesca, assim como a diminuição da quantidade de pescado.

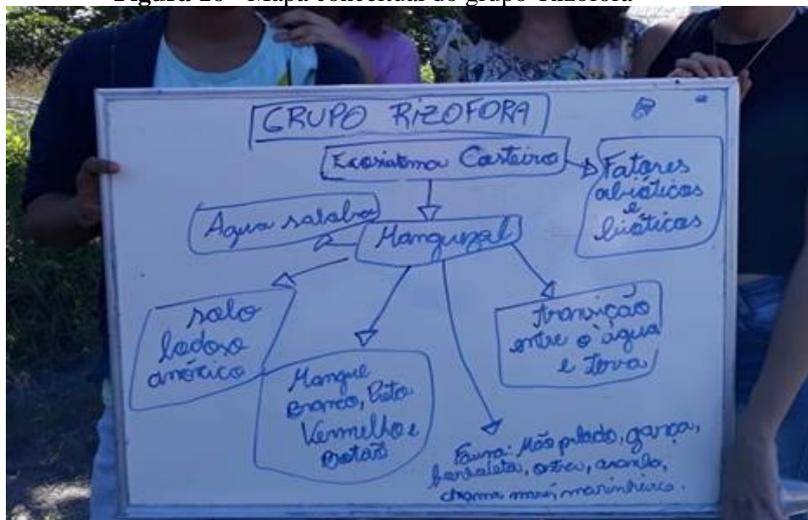
### 6.3.5 Quinta Estação de Estudos

Foram evidenciadas a morfologia das folhas e dos frutos do mangue de botão, assim como foi ressaltado que mesmo recebendo o nome de mangue de botão ele não é considerado flora típica do manguezal e sim associada. O aluno número oito perguntou: “Qual diferença entre elas [fauna típica e associada]?” A pergunta foi repassada para os outros alunos, mas nenhum deles se prontificou a explicar, relataram que não sabiam a diferença. Após explicar a diferença entre fauna típica e associada foi solicitado aos alunos que olhassem ao seu redor e respondessem à pergunta: “Temos muitos ou poucas espécies vegetais típicas no Manguezal”? E por quê? Dos 25 alunos 12 responder que são muitas e 13 que são poucas”. Após confirmada a resposta que são poucas espécies, alguns alunos que responderam muitas espécies, relataram que entenderam errado, que achavam que era em relação ao número de plantas.” Após o esclarecimento da má interpretação

sobre a pergunta pode-se dizer que os alunos compreenderam que o Manguezal possui baixa diversidade de plantas.

Após a trilha cada equipe elaborou um mapa conceitual tendo como tema mais abrangente ecossistema Manguezal. Este objetivou a avaliação do entendimento do conceito de Manguezal. Esperava-se que os alunos compreendessem que alguns seres só existem no manguezal e outros podem estar nele e em outros locais, como o ser humano, e que estes juntamente com os fatores abióticos formam o ecossistema Manguezal. Os mapas conceituais apresentados, conforme figuras 16 e 17, cumpriram em parte a expectativa da autora, porém, ainda se percebe que os alunos não se sentem parte do meio ambiente já que em nenhum dos mapas apareceu o ser humano. Quando as pessoas se sentem parte integrante do meio ambiente elas agem com respeito e consciência em relação a este. Fazer os alunos se sentirem parte do meio ambiente é o primeiro passo para a construção de sujeitos ecológicos. Segundo Carvalho (2013) apud (CAVALCANTE; VITÓRIA, 2019) sujeitos ecológicos são sujeitos que possuem um modo cuidadoso de relacionar-se com seres humanos e não humanos, fazendo escolhas e tomando atitudes que objetivam o cuidar do meio ambiente.

**Figura 16** - Mapa conceitual do grupo 'Rizofora'



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 17 - Mapa conceitual das equipes 'Peixe-Boi', 'Teredo', 'Abelha' e 'Plâncton'



Fonte: Arquivo pessoal

A estratégia de organização da visita ao Manguezal inserindo quatro grupos em um turno trouxe celeridade a esta etapa, porém, tornou-se bastante cansativa para os professores que estavam conduzindo os grupos, prejudicando a coleta dos dados. Sugere-se, aos professores que pretendam reproduzir este estudo, dois grupos por turno.

#### 6.4 Pesquisa dos grupos

Após a divisão dos assuntos estes começaram as pesquisas. Foi orientado que não buscassem apenas uma fonte de pesquisa e que após a pesquisa formassem um texto e não que fosse apenas uma cópia.

Os primeiros envios formam basicamente uma cópia da Wikipédia, sendo necessária uma nova explicação sobre como deve ser a pesquisa, e orientando-os que a fonte de pesquisa utilizada não era segura. Após esta explicação, os textos tiveram uma melhora, porém, continuaram sendo cópias. Foi necessário mais uma explicação de como deveria ser a pesquisa. Só após a terceira explicação, os grupos começaram a enviar

pesquisas que não eram cópias e sim um compilado de informações de várias fontes. Para fazer esta verificação foi utilizado um programa anti-plágio chamado *Plagium*®.

Alguns grupos precisaram de um tempo estendido, relatando não estar acostumados a este tipo de pesquisa. Foi dado a três grupos um acréscimo de duas semanas para a finalização das pesquisas.

## 6.5 Produção do vídeo

O vídeo foi produzido a partir das filmagens da primeira e segunda visita ao manguezal. Tudo o que foi filmado e fotografado foi enviado para o Aluno três que juntamente com os alunos 7, 9, 10 e 11 foram os responsáveis pela edição do vídeo. O pai do aluno 3 possui uma pequena produtora na Barra de Santo Antônio, o que facilitou a montagem do vídeo já que foi possível utilizar um programa profissional, o Da Vinci resolve, proporcionando maior qualidade no vídeo. Desta forma, todas as etapas da edição do vídeo como, escolha das trilhas sonoras de fundo, a seleção de imagens para seguir o roteiro construído, a construção do vídeo, a gravação da fala, foram feitas pelos alunos 3, 7, 9, 10 e 11. O aluno e 3 foi o responsável pela voz presente no vídeo.

O roteiro do vídeo foi construído a partir das pesquisas realizadas pelos grupos. Formam necessárias algumas adaptações para que as pesquisas se transformassem em um roteiro atraente, com informações fáceis de compreender mesmo para um público leigo. Dentre as adaptações destacam-se, resumo dos textos, retirada de alguns trechos muito específicos, inclusão de explicações de termos técnicos, organização dos assuntos de forma que houvesse uma fluidez durante a fala.

O envolvimento e dedicação dos discentes no processo de produção foi intenso participaram ativamente em todas as etapas da produção do vídeo. Desde a filmagem, pesquisa das espécies até a edição do vídeo. Os alunos encontraram na produção áudio visual um formato de escola ideal que conecta os assuntos a serem aprendidos a sua vivência de mundo. Segundo Martin-Barbero (2000):

“...os jovens possuem uma intimidade com essa ambiência tecno cultural, não só por terem facilidade para relacionar-se com as tecnologias audiovisuais e informáticas, mas também pela cumplicidade cognitiva e expressiva: é nos relatos e imagens, nas suas

sonoridades, fragmentações e velocidades que encontram seu ritmo, seu idioma (MARTIN-BARBERO, 2000. p. 86)”.

O vídeo produzido está disponível em: <https://youtu.be/20pi-pMYyL4>

## 6.6 Construção do Guia Virtual da trilha Interpretativa

Primeiramente foram definidos os assuntos a serem trabalhados em cada ponto interpretativo, assim como foram inseridas as respectivas geolocalizações. Sendo eles:

Ponto 1: Ecossistema e lixo no Manguezal/ 9°24'44”S 35°30'15”W

Ponto 2: *Laguncularia racemosa* e substrato/ 9°24'43”S 35°30'15”W

Ponto 3: *Risophora mangle* e coleta de caranguejos/ 9°24'42”S 35°30'14”W

Ponto 4: *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinas*, extração do Massunim/ 9°24'42”S 35°30'13”W

Ponto 5: *Conocarpus erectus*, importância do Manguezal para o planeta/ 9°24'43”S 35°30'14”W

Os pontos interpretativos devem ser estrategicamente escolhidos, já que a apreciação pela local por parte do visitante, está diretamente ligada a esta escolha. Assim, a preocupação do que incluir e o que evitar no planejamento nestes pontos, pode fazer uma grande diferença na qualidade da experiência da visitação (FREIXEDAS & MAGRO, 1998). Por isso, os pontos interpretativos foram selecionados seguindo alguns critérios preconizados pelo IAPI o que aumenta o interesse e interpretação dos visitantes.

Após estruturação dos pontos interpretativos, foi definida a plataforma para a criação do conteúdo, o *Canva*, além deste apresentar grande versatilidade na construção do conteúdo, sejam cards (retângulos com apelo visual que contêm informações rápidas e de fácil compreensão), documentos ou edição de vídeos, também é a plataforma de criação a qual os alunos têm maior familiaridade. Além disso, segundo De Holanda, De Souza & Santana (2022) o uso do *Canva* mostra-se bastante eficaz no ensino por investigação no quesito desenvolvimento do protagonismo estudantil.

Cada ponto interpretativo foi estruturado, utilizando a plataforma citada, com materiais de apoio através de imagens, cards, mapas mentais e textos relacionados às características do trecho da trilha. Além dos pontos interpretativos foram criados links

para os animais encontrados na trilha, outro para o áudio visual, assim como um espaço para leitura complementar utilizando o *Linktree* (ferramenta que auxilia no agrupamento de links uma única página) para hospedar livros e artigos.

Na etapa seguinte, foram escolhidos os elementos para compor a trilha virtual, dentro da plataforma Canva, que mais se aproximassem com à trilha *in loco*: corpo d'água, rio, ruas, animais e vegetação. E por fim, dentro da mesma plataforma foram criados os *QR Code*. Estes serão inseridos em placas metálicas *in loco*, cada *QR Code* corresponde ao material específico de cada ponto interpretativo e atividade lúdica.

Além de links com informações referentes a trilha, o guia foi estruturado com três atividades lúdicas. Segue as atividades nos anexos B, C e D. A primeira delas intitulada “Pegada do Pé Grande”, foi inserida no guia nas proximidades do primeiro ponto de parada e objetiva instigar a percepção dos estudantes da multiplicidade de vida que há no solo do Manguezal. A segunda atividade selecionada, denominada “Mapeando Sons”, foi fixada nas proximidades do quarto ponto interpretativo que conta com uma área mais aberta que possibilita aos estudantes se sentarem no chão, o que facilitará a realização da atividade. Esta atividade desenvolve a capacidade de concentração e explora a interpretação auditiva. E por fim, a terceira atividade lúdica selecionada, chamada de “Em Busca dos Detritívoros”, foi inserida do 5 ponto interpretativo até o final da trilha e tem como objetivo explorar a interpretação visual encontrando e identificando animais, plantas e outros organismos.

As atividades lúdicas, “Pegada de Gigante”, “Mapeamento de Sons” e “Em busca dos Detritívoros” foram distribuídos ao longo da trilha em pontos que facilitam o bom desenvolvimento das atividades, melhorando a interpretação dos alunos. Segundo Evagelista & Soares (2011) as atividades lúdicas são formas diferenciadas de trabalhar a E.A, que geralmente surtem mais efeito, já que tendem a transformação do indivíduo.

O foco do desenvolvimento deste guia foi a interatividade, já que cada figura sé ponto interpretativo, animal ou material complementar direciona para outra página, trazendo as informações necessárias sobre o assunto selecionado. Além da interatividade, houve preocupação que o material construído, pudesse ser aberto tanto em computadores como em celulares, inclusive mesmo quando estes não estivessem conectados à internet. Para tanto, foram testados diversos formatos de arquivos e programas para abrigar o material, mas o PDF (Portable Document Format) foi a opção que melhor se adequou as necessidades deste trabalho. As plataformas e programas testados para armazenar os

dados da trilha foram: PDF, Power Point, Excel, Canva e Power BI. O guia produzido pode ser acessado através da figura abaixo.

**Figura 18** - QR Code do guia virtual da trilha interpretativa



**GUIA VIRTUAL- TRILHA  
INTERPRETATIVA**

Fonte: Elaborada pela autora

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A construção de uma guia virtual de trilha interpretativa e a produção de áudio visual podem estimular tanto professores quanto alunos num caminho mútuo em direção ao conhecimento. Tanto o guia virtual de trilha interpretativa como a produção audiovisual foram construídas baseadas nas pesquisas realizadas pelos discentes sobre o Manguezal, através do ensino por investigação, associado aos seus interesses e habilidades com o “mundo digital”, esta combinação resultou em duas ferramentas pedagógicas com um singular potencial para transmitir conhecimento através da percepção ambiental. A utilização da trilha interpretativa virtual, juntamente com a produção audiovisual, permitirá a outros docentes ministrarem aulas de campo na trilha descrita e/ou em outros locais do manguezal.

Neste sentido, este estudo teve relevância já que trouxe uma forma diferenciada de ensinar agregando ensino por investigação, espaço não formal de ensino e uso da tecnologia. Esta combinação gerou dois produtos, um audiovisual e um guia virtual de trilha interpretativa que podem ser reproduzidos por professores de diversas áreas. Além disso, o estudo teve como foco um conteúdo pouco abordado na educação básica, o

ecossistema manguezal, tema de suma importância, em especial para a população que reside na zona costeira.

Por fim, observou-se uma dificuldade inicial em trabalhar com ensino por investigação, já que o alunado está acostumado de longa data à educação tradicional, mas a motivação de vivenciar o Manguezal, construir um áudio visual e um guia virtual motivou as pesquisas, desta forma, sugere-se utilizar o ensino por investigação aliado a atividades de interesse dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALCARÁ, A.R. e GUIMARÃES, S.E.R. (2007). A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar Educacional**, 11 (1), 177-178 HANAI, F. Y.;
- ANDRADE, W. J. de Et al. Implantação e manejo de trilhas. In: \_\_\_\_\_. **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária**. Brasília- DF: WWF Brasil, 2003. p. 470.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33
- BRASIL, Lei. 9795/99. **Política Nacional de Educação ambiental**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm), acesso em abril, 2020.
- CACHADINHA, M. B. V. G. Mudanças familiares e educativas no Meio Rural. In: III **Congresso Português de Sociologia: práticas e processos da Mudança Social**. Lisboa. 2008. p. 17-19.
- CAMPOS, R. F., & FILETTO, F. (2011). Análise do perfil, da percepção ambiental e da qualidade da experiência dos visitantes da Serra do Cipó (MG). **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, 4(1). <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2011.v4.5902>
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. 1ed.Campinas: Mercado de Letras, 2017, v. 1, p. 115-124.
- CECCON, S. Trilhas interpretativas como estratégia metodológica para o ensino médio de biologia. In: **VII EDUCERE: Congresso Nacional de Educação**. 2008. Porto Alegre/RS. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/553\\_322.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/553_322.pdf) >. Acesso em: 10 jun. 2021.
- COSTA, Manuel João. Trabalho em pequenos grupos: dos mitos à realidade. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 308-313, 2014.
- COSTA, A. P. T. P. B.; RIBEIRO, A. M. V. B. Importância do Estudo do Manguezal nas Escolas Públicas situadas em regiões de predomínio desse Bioma. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Jaboaão dos Guararapes-PE, v. 13, n. 45, p. 1043–1058, 2019.
- CORREIA, Monica Dorigo; SOVIERZOSKI, Hilda Helena. **Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: Edufal, 2005.
- CÔRTEZ, Laura Helena de Oliveira; DI BENEDITTO, Ana Paula Madeira; ZAPPES, Camilah Antunes. Captura do caranguejo-uçá a partir do conhecimento tradicional: perfil socioeconômico e inovação da extração no estado do Rio de Janeiro, **Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 13, n. 1, p. 45-55, 2018.
- DIAS, G. F. Educação Ambiental: Princípios e práticas. 9.ed. Brasília- DF: Gaia, 2010.

DIAS, Ronisa Helena Teixeira - Relação de pátios escolares com as competências sociais, a frequência de contato com a natureza e a conexão com a natureza das crianças [Em linha]. Lisboa: ISCTE-IUL, 2019. **Dissertação de mestrado**. [Consult. Dia Mês Ano]. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10071/20510>>. Acesso em 12 mar 2022

FANDI, A. C.; MELO, C. A interferência de um programa de Educação Ambiental no aprendizado de alunos das zonas rural e urbana. **Educação**, [S. l.], p. 61–72, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3683>. Acesso em: 16 jun. 2022.

EVANGELISTA, Larissa de Mello; SOARES, M. H. F. B. Atividades lúdicas no desenvolvimento da educação ambiental. **Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade, II SAET**, Goiânia, Anais, Goiânia, 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à prática educativa/ Paulo Freire: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).

GUIMARÃES, V. de F.; MENEZES, S. de O. Uso de trilha interpretativa na Educação Ambiental: uma proposta para o município de Rosário da Limeira (MG). In: **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, 2., 2006, Tupã-SP. Anais [...]Tupã-SP: ANAP, 2006. p. 1

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa** [online]. 2003, n. 118 [Acessado 14 maio 2021], pp. 189-206. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>>. Epub 02 Set 2003. ISSN 1980-5314. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de Educação para formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008 Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/20390/10860/76872>> Acesso em 12 nov. 2021.

ICMBIO. Atlas dos manguezais do Brasil. 2018.

LOURENÇO, Abílio Afonso; DE PAIVA, Maria Olímpia Almeida. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & cognição**, v. 15, n. 2, 2010.

MACHADO, João Luís de Almeida. Celular na Sala de Aula O que fazer? In: **Planeta Educação**. São José dos Campos - SP: Vitae Brasil, 2006. Disponível em: <https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/impresao.asp?artigo=1621>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MAGRO, Teresa Cristina; FREIXÊDAS, Valéria Maradei. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. IPEF-ESALQ, 1998.

MANSINI, ARYTA ALVES. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2005

MANZANO, M.A. & DINIZ, R.E.S. A temática ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções reveladas no discurso de professoras sobre sua prática. In: Nardi, R., Bastos, F. & Diniz, R.E.S. **Pesquisas em Ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2004.

MARTIN-BARBERO, Jesús. Novos regimes de visualidade e descentramentos culturais. In FILÉ, Valter (Org). Batuques, fragmentações e fluxos: zapeando pela linguagem audiovisual no cotidiano escolar. Rio de Janeiro: D, P & A, 2000. p. 83-112.

MIRANDA, Marília Gouveia de; RESENDE, Anita C. Azevedo. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, p. 511-518, 2006.

MORAES, Renata S.; WEBBER, Carine G. Uso das Tecnologias da Informação na Motivação dos Alunos para as Aulas de Química. **Scientia Cum Industria**, v. 5, n. 2, p. 95-102, 2017.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. Geoturismo e interpretação ambiental. Editora UEPG, 2014. VITÓRIA, Eliaci Silva Santana; CAVALCANTE, Kellison Lima. Um estudo sobre a interferência do homem no meio ambiente. **Revista Semiárido De Visu**, v. 7, n. 1, p. 60-72, 2019.

MORITZ, T., GURGEL, T. S., & COSTA, S. P. (2014). Trilhas interpretativas como meio de conscientização e sensibilização: um estudo com participantes das trilhas da unidade de conservação Parque Estadual das Dunas de Natal – RN. **Rev. Interface**, Natal/RN, v.11, n.1 (2014). P. 131 – 150.

NASCIMENTO, Douglas Macêdo do; MOURÃO, José da Silva; ALVES, Rômulo Romeu Nóbrega. A substituição das técnicas tradicionais de captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) pela técnica “redinha” no estuário do rio Mamanguape, Paraíba. **Sitientibus** série Ciências Biológicas, v. 11, n. 2, p. 113-119, 2011.

NETTO, J. P. DA S. Instalações ecoturísticas em espaços naturais de visitação: meios para propiciar a percepção e interpretação ambientais. **Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 202, 2006.

NOGUEIRA, Zélia Paiva. Atividades lúdicas no ensino/aprendizagem de língua inglesa. **Portal Dia-a-dia Educação**, p. 967-4, 2008.

NOVAK, J.D. e GOWIN, D.B. (1996). Aprender a aprender. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português de Carla Valadares, do original Learning how to learn.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PEDRINI, A. D. G. et al. Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 3, n. 3, p. 428–459, 2010. 17

PRAIA, João Félix. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. **Teoria da aprendizagem significativa**. Peniche, Portugal, p. 121-134, 2000.

REIGOTA, M. (2007). Meio ambiente e representação social (8ªed.). São Paulo: Cortez, 2002, 88p.

REIS NETO, A. S.; MEIRELES, J. DE A. O manguezal do Rio Ceará e o sujeito ecológico. **Educação e sustentabilidade**, v. 4, p. 478–492, 2013.

ROCHA, Cecília Elenir dos Santos et al. O uso de mapas conceituais como instrumento didático para identificar indícios de aprendizagem significativa em diferentes níveis de ensino. 2016.

RODRIGUES, Antonia Brito; OTAVIANO, Claudia Arcanjo. **Guia metodológico de trabalho de campo em Geografia**. GEOGRAFIA (Londrina), v. 10, n. 1, p. 35-43, 2001.

RODRIGUES, Caetano. Observando os “estudos do meio” pela lente da educação ambiental crítica. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2010.

ROSA, Gabrielle Perotto de Souza da. Atenção, compreensão da leitura, consciência textual e aprendizagem. 2016.

RIBEIRO, C. A aula magistral ou simplesmente aula expositiva. **Máthesis**, n. 16, p. 189-201, 2007.

SCHNEIDERS, Luís A. O método da sala de aula invertida (flipped classroom). Lajeado: ed. da UNIVATES, 2018.

SOUSA, Érica Maria de; HOLANDA, Maria dos Livramento de; SANTANA, Isabel Cristina Higino. O uso do Canva e Padlet como recurso educativo para o ensino de ciências por investigação. **Humanidades E Tecnologia (FINOM)**, v. 35, n. 2, p. 289-299, 2022.

SOUSA, J. L. U.; PEREIRA, M. Z. da C. Parte Diversificada Dos Currículos Da Educação Básica: que política é essa? **Revista Espaço do Currículo**, [S. l.], v. 9, n. 3, 2016. DOI: 10.15687/rec.v9i3.29915. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rec/article/view/rec.v9i3.29915>. Acesso em: 14 maio. 2021

TAVARES, Romero. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**. 2004. N. 55 V.10. p. 55-60. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2004AprendizagemSignificativaConceitos.pdf>> Acesso em 11 Jul 2021

TOURINHO, Cleber. Refletindo Sobre A Dificuldade De Leitura Em Alunos Do Ensino Superior: “Deficiência” Ou Simples Falta De Hábito? **Revista Lugares de Educação**, v. 1, n. 2, p. 325-346, 2011.

TRIVELATO, Sílvia L. FRATESCHI e TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino Por Investigação: Eixos Organizadores Para Sequências De Ensino De Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2015, v. 17, n. spe [acessado 14 maio 2022], pp. 97-114. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>>. Epub Nov 2015. ISSN 1983-2117. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, Dec.

2005.

Disponível

62  
em:

<[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 14 Mai 2021

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PÓS-VISITA AO MANGUEZAL

1. Quais palavras você considera mais adequadas para formular um conceito sobre ecossistema?

- a) seres abióticos
- b) Terra e todos os planetas
- c) plantas e animais
- d) seres bióticos e abióticos
- e) seres bióticos

2. O mangue branco:

- a) elimina o sal pelas folhas
- b) ultra filtra o sal através das raízes
- c) possui características que impedem a absorção do sal
- d) Seu nome científico é *Rizophora mangle*
- e) possuem sementes que lembram uma ameixa seca.

3. o solo do manguezal é:

- a) seco
- b) rico em oxigênio
- c) pobre em enxofre
- d) apenas arenoso
- e) rico em matéria orgânica e pobre em oxigênio

4. Qual a característica do mangue branco que o diferencia dos outros mangues:

- a) presença de pneumatóforos
- b) presença de caules aéreos
- c) presença de pecíolo avermelhado
- d) não possuir folhas
- e) ter grande resistência a salinidade

5. Qual a característica do mangue vermelho que o diferencia os outros mangues:

- a) caules aéreos
- b) pecíolo vermelho
- c) pneumatóforos
- d) caule bastante escuro
- e) Presença de frutos em forma de esferas

6. Qual a função dos pneumatóforos?

- a) auxiliam nas trocas gasosas
- b) filtrar o sal
- c) não tem função específica

- d) indicar que a planta está morrendo
- e) não existem estudos sobre esta parte da planta

7. O mangue preto possui este nome porque:

- a) produz frutos escuros
- b) as folhas escurecem no inverno
- c) o seu caule é mais escuro que os outros mangues
- d) a flor é preta, uma raridade na natureza
- e) não tem nenhuma relação com as características da planta.

8. Quantos espécies de mangue preto encontramos na trilha:

- a)1
- b)2
- c)3
- d)4
- e)5

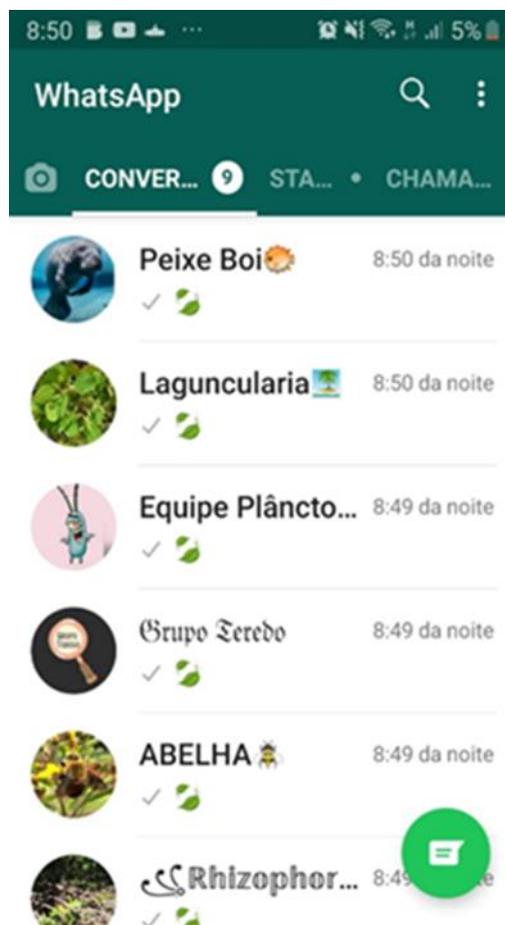
9. Quais técnicas de extração de caranguejo você conhece e sabe como funciona:

- a) redinha
- b) braceamento
- c) ratoeira
- d) todas
- e) mais de uma.

10. Você tem algum parente próximo (pai, avó, tio, irmão) que sobrevive da pesca?

11. Qual a profissão você deseja seguir?

## ANEXO A- GRUPOS DE WHATSAPP DOS ALUNOS REFERENTES A PESQUISA



## ANEXO B - ATIVIDADE LÚDICA 1: PEGADA GIGANTE

### Objetivo de aprendizagem

Os estudantes aprenderão que devemos ser cuidadosos ao caminhar pelo manguezal.

### Área de estudo

Ciências naturais

### Tempo

30 minutos

### **Materiais**

Fôrma da pegada do pé grande feita com cabides velhos de metal (um por grupo), lupas, cópias da pegada gigante impressa desta atividade, lápis (um por grupo).

### **Metodologia**

Divida a sala em um número ímpar de grupos formados por três ou quatro estudantes. Entregue a um estudante de cada grupo a fôrma da pegada feita com arame.

Peça aos estudantes que estão de posse das pegadas para que fiquem de pé, em círculos, olhando para fora. Peça para que deem, três passos para fora do círculo e parem

Peça que coloquem a pegada onde ficaria o seu pé no próximo passo.

Agora o resto do grupo deverá se unir a eles.

Peça que cada grupo faça uma lista detalhada de todas as coisas que tenham encontrado dentro da sua pegada (areia, conchas, lama, plantas, paus, insetos, penas, caranguejos etc.)

### **Discussão**

Dê aos grupos entre 10 e 15 minutos para que façam uma lista de tudo o que possam encontrar dentro da pegada. Depois os reúna e peça a cada grupo que compare o que encontrou em suas respectivas pegadas com aquilo que os demais grupos encontraram. Incentive-os para que falem sobre as coisas encontradas e aquilo que não esperavam encontrar

## ANEXO C – ATIVIDADE LÚDICA 2: MAPEAMENTO DE SONS

### Introdução

Nossas mudanças de hábitos de vida e a vivência no meio urbano tiram de nós a possibilidade de explorar melhor nossos sentidos. Os altos níveis de ruído a que somos submetidos diariamente te muitas vezes encobrem os sons mais simples. A percepção desses sons requer concentração, paciência, disposição e motivação da turma. Quanto mais tempo for dedicado a atividade, mais sons serão percebidos. Monitore os estudantes e chame-os quando o cansaço começar a afetar sua concentração. Observe as reações individuais e coletivas dos grupos envolvidos nesta atividade, com intuito de aperfeiçoar sua técnica de aplicação da atividade. O resultado do trabalho permitirá aos estudantes a confecção de um mapa simplificado de sons.

### Objetivo de aprendizagem

Desenvolver a capacidade de concentração explorando a audição como importante ferramenta no trabalho de campo.

### Área de estudo

Ciências Naturais, Educação Física, Artes Cênicas.

### Tempo

10 a 20 minutos.

### Materiais

Papel ou papelão de 7x12 centímetros, com um X pintado no centro: lápis de cera.

### Metodologia

Mostre aos estudantes o papel ou papelão com o X no centro. Diga a eles que é um mapa e que o X indica a posição onde estão naquele momento.

Quando escutarem um som, deverão fazer uma marca no mapa que o represente por exemplo: as linhas onduladas podem significar o vento. A localização da marca deverá indicar, o mais aproximado possível a direção e a distância do som. Diga que mantenham os olhos fechados enquanto escutam. Mostre o mapa de sons que existe na próxima página.

Peça para que os estudantes adotem postos de audição. De preferência, peça que o grupo se disperse. Todos deverão permanecer sentados, em absoluto silêncio, para não perturbar os demais. O tempo da atividade dependerá do grupo.

Combine com eles um som de chamado, podendo ser o som de um apito, a imitação de um canto de pássaro, um galho se quebrando e "toc-tocs" no caule de uma árvore de manque entre outros.

### Discussão

Quando estiverem reunidos, peça que compartilhem seus mapas com os demais colegas.

Estimule discussões e reflexões fazendo algumas perguntas, como:

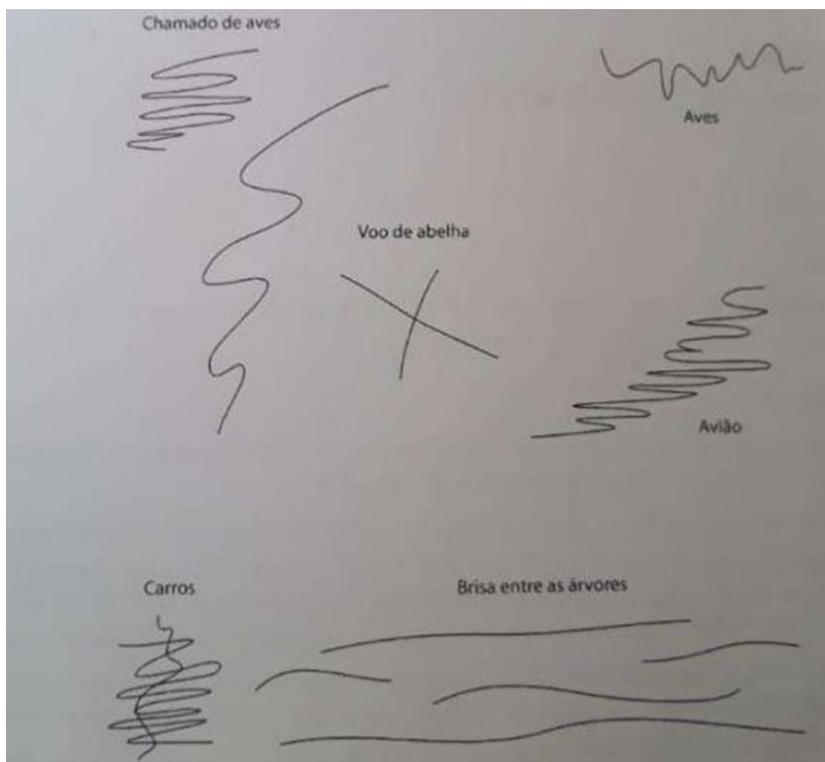
Quantos sons diferentes escutaram?

Qual foi o som que mais agradou?

Qual foi o som que menos agradou?

Ouviram algum som que nunca tinham ouvido?

### Mapa simplificado de sons



## **ANEXO D – ATIVIDADE LÚDICA 3: EM BUSCA DOS DETRITÍVOROS**

### **Introdução**

Todo ser vivo ocupa determinada posição na cadeia trófica. Os detritívoros, também chamados de carniceiros, contribuem para acelerar a decomposição de restos vegetais ou animais mortos. Seu papel é de grande importância para todo o ecossistema manguezal

### **Objetivo de aprendizagem**

Os estudantes explorarão os sentidos para encontrar e identificar organismos durante a visita ao manguezal

### **Área de estudo**

Ciências Naturais.

### **Tempo**

15 a 30 minutos.

### **Materiais**

Fotocópia da atividade ("Em busca dos detritívoros"), lápis e papelão.

### **Metodologia**

Entregue a cada estudante uma cópia da atividade.

Explique que todos terão 15 minutos para recolher a informação solicitada na folha oferecida. Geralmente, demoram um pouco mais e o tempo necessário dependerá da idade dos estudantes; seja flexível.

Ajude-os a encontrar e identificar os organismos.

Após um tempo suficiente, reúna os estudantes e compare os resultados. Peça a cada um que informe o que encontrou. Destaque os organismos diferentes encontrados.

### **Em busca dos detritívoros**

Sua missão será, durante sua exploração, descobrir cada um dos seguintes elementos:

Três espécies diferentes de aves;

Três espécies de seres aquáticos;

Três sinais de presença de animais (pegadas, excrementos, ossos e penas);

O que pode ser alimentado daquilo que viu:

Uma garça?

Um caranguejo?

Um peixe?

Três espécies de plantas diferentes;

Dois indícios de influência antrópica;

Algo que tocou que era:

Suave;

Áspero;

Seco;

Úmido;

Algo cujo o cheiro tenha te desagradado;

Algo cujo o cheiro era agradável.

Utilize todos os seus sentidos e devolva ao seu lugar tudo aquilo em que tenha mexido.

### **Discussão**

Explique a eles que cada animal ou planta ocupa uma posição na cadeia trófica. Peça que criem uma cadeia trófica (desenhar e escrever baseada nas evidências encontradas. Peça que desenhem ou descrevam os animais. Fale sobre os indícios da influência humana sobre o ecossistema manguezal.