



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



**CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS**

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NUMA PERSPECTIVA  
INVESTIGATIVA EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA CIDADE DE  
PAULISTA-PE**

**João Pessoa**

**2022**

**CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS**

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NUMA PERSPECTIVA  
INVESTIGATIVA EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA CIDADE DE  
PAULISTA-PE.**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia  
Linha de pesquisa: Origem da vida, evolução, ecologia e biodiversidade  
Macroprojeto: Educação ambiental e Ecologia

**Orientador(a):** Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo

João Pessoa

2022

F866e Freitas, Carlos Henrique de Noronha.

Ensino-aprendizagem de ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de Mata Atlântica na cidade de Paulista-PE / Carlos Henrique de Noronha Freitas. - João Pessoa, 2022.

129 f. : il.

Orientação: Thiago Leite de Melo Ruffo.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ecologia - Ensino. 2. Ecologia - Ensino por investigação. 3. Ecologia - Aula de campo. 4. Meio ambiente. I. Ruffo, Thiago Leite de Melo. II. Título.

UFPB/BC

CDU 574:37(043)

**CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS**

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NUMA PERSPECTIVA  
INVESTIGATIVA EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA CIDADE DE  
PAULISTA-PE.**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 22/02/22

Resultado: Aprovado

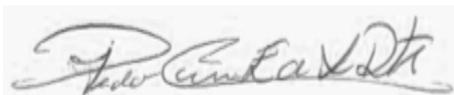
**BANCA EXAMINADORA:**



---

Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo- IFPB

Orientador



---

Prof. Dr. Pedro Cordeiro Estrela de Andrade Pinto- UFPB

Avaliador interno



---

Prof.ª Dra. Vivian Flinte- CECIERJ

Avaliadora externa

---

Prof. Dr. Rubens Teixeira de Queiroz - UFPB

Membro suplente interno

---

Prof. Dr. Myller Gomes Machado - UFRN

Membro suplente externo

Com muita alegria e gratidão, dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe Eliana, minha esposa Deise, minha filha Júlia e meu enteado William.

## Relato do Mestrando

**Instituição:** Universidade Federal da Paraíba

**Mestrando:** Carlos Henrique de Noronha Freitas

**Título do TCM:** Ensino-aprendizagem de Ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de Mata Atlântica na cidade de Paulista-PE

**Data da defesa:** 22/02/2022

Gostaria de iniciar este relato com um breve histórico de minha trajetória docente. Sou graduado em Licenciatura/Ciências Biológicas pela UFPE (2002-2006) com Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade pela UNINTER (2018-2019). Ainda em 2019, assim que terminei a Especialização decidi fazer a inscrição para seleção do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (REDE PROFBIO). Sou professor concursado (efetivo) da Rede Pública Estadual de Pernambuco desde 2008, trabalhando em escolas integrais, semi-integrais, Ensino de Jovens e Adultos (EJA) e programa Travessia. Atualmente, leciono na Escola Custódio Pessoa na cidade de Paulista-PE. Percebo a minha escolha de realizar o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia como sendo de grande valor para o meu crescimento profissional. A equipe de professores do PROFBIO-UFPE realizou um trabalho incrível, sempre procurando desenvolver metodologias ativas baseadas no diálogo e no protagonismo estudantil dos mestrandos. Destaco ainda que o ensino por investigação e o protagonismo estudantil foram marcantes em minha formação. Já percebo muitos avanços em meu trabalho docente, inclusive através da participação e satisfação que os estudantes apresentam. Transcrevo a seguir uma fala espontânea que os estudantes que participaram dessa pesquisa relataram em 24/05/21 durante um dos momentos da SEI: “Inclusive professor, queria lhe parabenizar. Eu achei muito interessante essa atividade, viu. Isso é uma coisa que as escolas na verdade, né, deveria fazer, né. Porque a gente é um ensino público, né. Tem várias coisas aqui que precisa ser mudada no nosso mundo pra melhorias. E uma delas é o estudo, né. As pesquisas, entendeu? A aula ser mais dinâmica. Tudo isso aí, né professor, influencia o aluno muito sim a estudar” Outro estudante intervém e fala “Eita! Falou muito bonito, professor o senhor tinha que chorar agora de emoção...Realmente, parabéns professor! Vamos todo mundo dá parabéns a ele. Eu nunca tive um professor assim!” Essa fala foi seguida de palmas coletivas. Por fim, saliento que o produto deste trabalho de mestrado é o “Guia do Detetive Ambiental”, guia para aulas de Ecologia com abordagem prática através de aula de campo, investigativa e que oportuniza uma metodologia ativa para os estudantes. É um excelente instrumento para auxiliar professores a trabalhar Ecologia de uma forma diferenciada, possibilitando ao estudante uma aprendizagem significativa.

*Carlos Henrique de Noronha Freitas*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me dado condições físicas, emocionais e familiares tão importantes para realização deste trabalho.

À minha mãe Eliana Maria de Noronha por ter me ensinado sobre a importância de estudar e como isso influenciaria minha vida.

À minha esposa Deise Caroline Melo de Noronha, pelo apoio e compreensão.

À minha filha amada Júlia Caroline Melo de Noronha que durante esse mestrado cresceu tanto em idade (5 para 7 anos) como em maturidade (aprendeu a ler). Sempre me chamando para brincar.

Ao professor Thiago Leite de Melo Ruffo, pela brilhante orientação, sempre disposto a ouvir e aconselhar. Pelas várias correções do texto, reuniões e sugestões de atividades a serem implementadas nesse trabalho.

Aos professores Pedro Cordeiro Estrela Pinto, Carla Soraia Soares de Castro, Rubens Teixeira de Queiroz e Vivian Flinte pelas sugestões valiosas oferecidas ao trabalho.

À Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco por ter concedido afastamento parcial (50% da carga horária) sem prejuízo do vencimento integral.

À Escola Custódio Pessoa, na pessoa da Diretora, professora Aliete Vinezof, pelo apoio e pela permissão para que esse trabalho pudesse ocorrer.

Aos prezados professores do PROFBIO-UFPB pelas aulas sempre dialogadas, respeitadas e motivadoras. De maneira especial às professoras Fátima Camarotti e Fabíola Albuquerque por seu espírito sempre arrojado e acolhedor, de modo a refletirem a verdadeira alma do PROFBIO.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo geral analisar o ensino-aprendizagem de Ecologia utilizando um fragmento de Mata Atlântica como espaço de aprendizagem e o ensino por investigação como metodologia ativa. A pesquisa pode ser classificada como participante e de natureza quanti-qualitativa. O fragmento florestal local de estudo foi a Mata de Jaguarana, uma reserva de floresta urbana localizada no município de Paulista/PE. Em virtude da pandemia da Covid-19 o processo de ensino-aprendizagem aconteceu de forma híbrida, com momentos remotos e presenciais. A atividade investigativa foi realizada por estudantes de uma turma do terceiro ano do ensino médio da escola pública Custódio Pessoa localizada próxima ao referido ecossistema. Eles foram provocados a responder a situação-problema “Quais as problemáticas socioambientais existentes na Mata de Jaguarana?”. Para tanto, realizaram diversas atividades de cunho investigativo desde a pesquisa e discussão textos relativos ao ambiente analisado, construção de hipóteses, estudo *in loco* na mata, explicação sobre a realidade socioambiental observada apontando causas e propondo soluções, elaboração e entrega de uma carta aberta à Secretaria Municipal do Meio Ambiente até a apresentação para a comunidade escolar por meio de seminário *on-line* dos dados e informações construídas a partir da atividade investigativa. Podemos afirmar que os estudantes resolveram a situação problema de maneira ativa e protagonista, fortaleceram sua competência socioambiental e sua atuação como cidadãos. Também avançaram no processo de alfabetização científica a partir do fortalecimento de habilidades como observação crítica, leitura, explicação, discussão e comunicação de dados ou informações. Compreendemos que o desenvolvimento de procedimentos a partir da metodologia ativa utilizada foi tão importante ao processo de ensino e de aprendizagem de Ecologia quanto a abordagem de atitudes e valores uma vez que verificamos que os estudantes desenvolveram mais interesse, curiosidade, criatividade, motivação e trabalho em equipe com a execução da proposta. A partir deste trabalho, foi elaborado um guia educacional chamado “Detetive Ambiental”, que poderá ser utilizado como recurso didático por outros professores como ferramenta inovadora em aulas de Ecologia.

**Palavras-chave:** ensino por Investigação; ensino de Ecologia; aula de campo; meio ambiente.

## ABSTRACT

The general objective of this work was to analyze the teaching-learning of Ecology using a fragment of Atlantic Forest as a learning space and teaching by research as an active methodology. The research can be classified as participant and quanti-qualitative in nature. The local forest fragment of study was the Mata de Jaguarana, an urban forest reserve located in the municipality of Paulista/PE. Due to the Covid-19 pandemic, the teaching-learning process was hybrid, with remote and face-to-face moments. The investigative activity was carried out by students from a third grade class of the Custódio Pessoa public school located near the mentioned ecosystem. They were asked to answer the question "What social and environmental issues exist in the Jaguarana Forest? To do so, they carried out several investigative activities from researching and discussing texts related to the analyzed environment, building hypotheses, studying the forest in loco, explaining the observed socio-environmental reality pointing out causes and proposing solutions, writing and delivering an open letter to the Municipal Secretary of Environment to the presentation of the data and information built from the investigative activity to the school community through an online seminar. We can affirm that the students solved the problem situation in an active and protagonist way, strengthening their socio-environmental competence and their performance as citizens. They also advanced in the scientific literacy process by strengthening skills such as critical observation, reading, explanation, discussion, and communication of data or information. We understand that the development of procedures from the active methodology used was as important to the teaching and learning process of Ecology as the approach of attitudes and values, since we found that students developed more interest, curiosity, creativity, motivation and teamwork with the implementation of the proposal. From this work, an educational guide called "Environmental Detective" was created, which can be used as a didactic resource by other teachers as an innovative tool in Ecology classes.

**Keywords:** investigation teaching; Ecology teaching; field class; environment.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de registros visualizados em campo pelos diferentes grupos de estudantes relativos a determinadas variáveis ambientais.....	57
--	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Cronograma geral da SEI.....	37
<b>Quadro 2</b> - Categorias de respostas dos estudantes quando questionados sobre o que é mais difícil nas aulas remotas (on-line) .....	40
<b>Quadro 3</b> - Problemas socioambientais apontados pelos estudantes na MJ: possíveis causas e soluções .....	65

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Extensão da cobertura vegetal da Mata Atlântica.....	26
<b>Figura 2</b> - Principais rios, cidades e remanescentes de vegetação da Mata Atlântica Nordeste.....	27
<b>Figura 3</b> - Localização da cidade de Paulista/PE.....	31
<b>Figura 4</b> - Áreas protegidas no município de Paulista (Mata de Jaguarana destacada em verde) .....	32
<b>Figura 5</b> - Mata de Jaguarana delimitada a oeste pelos bairros de Arthur Lundgren 1, 2 e Paratibe; ao sul, pelo bairro do Nobre; a leste, pelo bairro de Maranguape II.....	33
<b>Figura 6</b> - Visão externa da Escola Custódio Pessoa .....	34
<b>Figura 7</b> - Instalações da Escola Custódio Pessoa. (A) sala de aula, (B) sala dos professores, (C) sala para analistas educacionais, (D) quadra poliesportiva, (E) biblioteca.....	35
<b>Figura 8</b> - Maneiras como os estudantes acessam à internet (n= 13 estudantes) .....	39
<b>Figura 9</b> - Percepção dos estudantes sobre a qualidade do ensino remoto (n= 13 estudantes) .....	40
<b>Figura 10</b> - Nível de interesse dos estudantes em estudar Ecologia e a mata de Jaguarana.....	44
<b>Figura 11</b> - Percepção prévia ambiental dos estudantes sobre a redução do tamanho e impactos ambientais que ocorrem na Mata de Jaguarana.....	45
<b>Figura 12</b> - Sensibilização ambiental dos estudantes sobre a mata de Jaguarana antes de iniciar a SEI.....	47
<b>Figura 13</b> - Texto pesquisado pelo grupo Avatar.....	49
<b>Figura 14</b> - Texto pesquisado pelo grupo “As 4 espãs demais” .....	50
<b>Figura 15</b> - Texto pesquisado pelo grupo “Os sem floresta” .....	50
<b>Figura 16</b> - Fotos dos estudantes durante saída de campo.....	56

<b>Figura 17</b> - Portfólio elaborado pelo grupo “Avatar” sobre a MJ utilizando como recurso o <i>Instagram</i> .....	59
<b>Figura 18</b> - Portfólio elaborado pelo grupo “Os Sem Floresta” sobre a MJ utilizando como recurso o <i>Canva</i> .....	60
<b>Figura 19</b> - Portfólio elaborado pelo grupo “As Quatro Espiãs Demais” sobre a MJ utilizando como recurso o <i>Canva</i> .....	61
<b>Figura 20</b> - Carta aberta elaborada pelos estudantes .....	69
<b>Figura 21</b> - Entrega da carta aberta ao Núcleo de Sustentabilidade do SEMA/Paulista-PE.....	71
<b>Figura 22</b> - Nível de satisfação dos estudantes com o Ensino de Ecologia por Investigação ....	77
<b>Figura 23</b> - A aula de campo na Mata de Jaguarana e sua importância na compreensão de Ecologia .....	78
<b>Figura 24</b> - Características reconhecidas pelos estudantes como mais enriquecedoras através do Ensino por Investigação .....	79

## **LISTA DE SIGLAS**

- BNCC** - Base Nacional Comum Curricular
- CAAE** - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
- CEP** - Comitê de Ética em Pesquisa
- EA** - Educação Ambiental
- ECP** - Escola Custódio Pessoa
- EI** - Ensino por Investigação
- GDA** - Guia do Detetive Ambiental
- GRE** - Gerência Regional de Educação
- MAA** - Metodologia Ativa de Aprendizagem
- MJ** - Mata de Jaguarana
- QAPA** - Questionário de avaliação e participação
- QDAI** - Questionário de diagnóstico de acesso à internet
- QPI** - Questionário pós-intervenção
- RAC** - Roteiro de Aula de Campo
- SEI** - Sequência de ensino investigativo
- SEMA** - Secretaria do Meio Ambiente
- SD** - Sequência didática
- TALE** - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
- TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TTG** - Tempo Total da Gravação
- UFPB** - Universidade Federal da Paraíba
- UC** - Unidade de Conservação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	18
2.1 EDUCAÇÃO, SOCIEDADE E A LIBERDADE DE APRENDER DO EDUCANDO	18
2.2 METODOLOGIAS ATIVAS DA APRENDIZAGEM: A IMPORTÂNCIA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (EI)	21
2.3 ENSINO DE ECOLOGIA E A ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA	24
2.4 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE A MATA ATLÂNTICA NORDESTINA	25
<b>3 OBJETIVOS</b>	29
3.1 GERAL	29
3.2 ESPECÍFICOS	29
<b>4 METODOLOGIA</b>	29
4.1 ASPECTOS ÉTICOS	29
4.2 ABORDAGEM E TIPO DA PESQUISA QUANTO AO PROCEDIMENTO	30
4.3 ÁREA DE ESTUDO E PÚBLICO-ALVO	31
4.4 ENSINO REMOTO EMERGENCIAL	35
4.5 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)	36
4.6 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	38
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	39
5.1 MOMENTO PRÉ-INVESTIGATIVO	39
5.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO	42
5.2.1 Momento 1- problematização e sondagem	42
5.2.2 Momento 2 - contextualização e construção de hipóteses	48
5.2.3 Momento 3 - observação da mata (aula de campo)	55
5.2.4 Momento 4 - explicação dos resultados pelos estudantes	64

5.2.5	Momento 5 - elaboração de carta aberta.	68
5.2.6	Momento 6 - avaliação do desempenho estudantil	73
5.3	MOMENTO PÓS-INVESTIGAÇÃO	77
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	82
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A - Guia do detetive ambiental	90
	APÊNDICE B- TALE	116
	APÊNDICE C- TCLE	118
	APÊNDICE D - Questionário de diagnóstico de acesso à internet (QDAI)	122
	APÊNDICE E- Questionário de sondagem (pré-intervenção)	124
	APÊNDICE F- Questionário de avaliação e participação (QAPA)	126
	ANEXO A- Parecer Consubstanciado do CEP-UFPB	127

## 1 INTRODUÇÃO

Estamos vivendo uma época diferente para a educação. As aulas que eram totalmente presenciais passaram a ser remotas ou híbridas em virtude do isolamento social causado pela pandemia da COVID-19. Estudantes e professores precisaram desenvolver o processo de ensino-aprendizagem através de um veículo diferente ao processo original marcado por interações verbais e não-verbais trabalhadas na sala de aula presencial. A interface tecnológica unindo os personagens do processo em uma sala de aula virtual ficou latente. Essa interface pode ser um aplicativo de videoconferência (*Google Meet, Zoom*), de mensagens instantâneas (*WhatsApp, Telegram*), uma plataforma educacional (*Google Classroom, Moodle*) entre outras.

Em razão desse espaço de ensino-aprendizagem virtual, a responsabilidade do professor em mediar o processo pedagógico se tornou ainda mais desafiadora. Qual deve ser a postura do professor diante desse novo cenário? Será usar a mesma metodologia das aulas presenciais (pré-pandemia)? De acordo com Freire (2019a, p.39) “ensinar exige reflexão crítica sobre a prática, sobre o fazer e o pensar sobre fazer”. Diante dessa necessidade de refletirmos sobre nossa prática, esse trabalho nasceu da vontade de realizarmos o processo de ensino e de aprendizagem de Ecologia através de uma abordagem metodológica diferente da prática convencional, usando estudos do meio e metodologias ativas, tais como o Ensino por Investigação.

Ao pesquisarmos sobre o tema “Ensino de Ecologia” em base de dados como *Google Acadêmico* e *SciELO*, verificamos que o número de trabalhos científicos publicados é bem numeroso, mas o número desses trabalhos diminuiu significativamente quando consideramos uma abordagem prática utilizando-se de estudos do meio ambiente em fragmentos de Mata Atlântica. Se acrescentarmos uma abordagem investigativa às características mencionadas anteriormente, percebemos que o presente trabalho apresenta certa singularidade podendo contribuir para o avanço do ensino daquela área da Biologia.

Relativo ao ensino de Ecologia, percebi em minha experiência como professor, que muitas vezes ela é trabalhada em sala de aula através de uma abordagem memorística, predominantemente conceitual, centrada na exposição. Segundo Krasilchik (2008) o trabalho do professor não pode se restringir a apresentação de conteúdos, nem se limitar às atividades expostas no livro didático. Precisamos inverter esse paradigma apontado por Krasilchik, através de aulas mais práticas e centradas no estudante, estimulando seu protagonismo.

Em minha vivência como professor, acreditava que simplesmente ao levar os estudantes ao Jardim Botânico, por exemplo, estaria promovendo uma aula significativa e diferenciada. Entendia que isso era bom. Porém, ao refletir criticamente sobre minha prática docente, percebi

que os estudantes muitas vezes não tinham papel ativo no processo de aprendizagem, eles não eram protagonistas. Apesar do lugar ser diferente da sala de aula da escola, minha prática era a mesma, a de “expositor” de conteúdo. Portanto, mais importante que simplesmente mudar o local do aprendizado, faz-se necessário ressignificar nossa prática enquanto professores.

Outro ponto importante sobre as aulas de Ecologia é que elas precisam ser mais próximas da realidade socioambiental dos estudantes. Isso proporcionará uma experiência diferenciada daquela apresentada pelos livros didáticos que abordam temas ecológicos com exemplos de fauna, flora, clima muitas vezes distantes da realidade em que os estudantes se encontram. Aproximar os estudantes do objeto de estudo provavelmente contribuirá para sua aprendizagem, bem como sua visão de pertencimento ao ambiente em questão. “É preciso instigar o educando a pensar como parte do meio ambiente, pois só assim, conseguirá perceber as consequências diretas de suas ações” (SOUZA; CEZAR, 2017, p. 61). Acreditamos que aulas práticas<sup>1</sup> de Ecologia numa perspectiva investigativa através de estudo do meio ambiente e metodologias ativas podem possibilitar uma maior conscientização ambiental aos estudantes os quais poderão agir como multiplicadores do conhecimento.

Vale destacar que o processo ensino-aprendizagem é algo complexo, porque envolve muitos elementos: tipo de abordagem metodológica, recursos didáticos utilizados, estilo do professor, dinâmicas sociais, aspectos culturais e outros (BRITO; FIREMAN, 2018; SASSERON, 2019; ZABALA, 2014). Nesse trabalho utilizaremos uma metodologia ativa por meio do Ensino por Investigação para que os estudantes possam atuar de forma protagonista respondendo a uma situação-problema relativo à Mata de Jaguarana, unidade de conservação localizada na cidade de Paulista no estado de Pernambuco-Brasil. “Os alunos<sup>2</sup> não terão os conceitos prontos dados pelo professor, mas terão que se envolver ativamente com os conteúdos propostos em forma de problemas a serem resolvidos” (BRITO; FIREMAN, 2018, p. 470).

Diante disso, essa pesquisa propõe responder a seguinte pergunta: de que maneira o ensino e a aprendizagem de Ecologia são influenciados a partir de uma perspectiva investigativa utilizando como objeto de estudo um fragmento local de Mata Atlântica (Mata de Jaguarana-Paulista-PE)?

---

<sup>1</sup> Pode se referir à vivência no ambiente natural (UC, praça, parque, jardim da escola), jogo didático, experimentos como construção de terrário e outros. O termo aula de campo usaremos para vivência no ambiente natural. O Apêndice A deste trabalho contém o “**Guia do detetive ambiental**”, recurso didático que produzimos em decorrência da necessidade de compartilharmos com outros professores uma experiência investigativa no ambiente natural.

<sup>2</sup> Iremos utilizar o termo “estudante”, salvo nos casos de citação direta quando o autor citado preferir outro termo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 EDUCAÇÃO, SOCIEDADE E A LIBERDADE DE APRENDER DO EDUCANDO

A educação é um dos meios mais importantes para o desenvolvimento de uma sociedade. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), esta deve preparar os indivíduos para serem cidadãos, bem como torná-los aptos para o mercado do trabalho, dando a eles autonomia e senso crítico. Segundo Malacarne, Christofolleti e Strieder (2019), a escola é necessária para a construção de uma sociedade capaz de enfrentar os anseios e problemas de sua época, bem como preparar uma geração que almeje o amanhã e que pense no crescimento e na evolução da sociedade. Eles também afirmam que a educação é o instrumento pelo qual as novas gerações se credenciam para a vida social e de trabalho. Pertence à educação a orientação para a ética e para a ação diante da ciência, sempre respeitando a dignidade da pessoa humana.

A sociedade da qual falamos anteriormente não é estática, mas dinâmica. É sujeita a ter que mudar, fruto de transformações políticas, econômicas e sociais. Consequentemente, a educação também precisa acompanhar as mudanças. Segundo Bauman (2007), tanto as habilidades técnicas quanto a educação voltada para o mercado de trabalho precisam ser continuamente renovadas ao longo da vida. Isso também é exigido, com mais urgência ainda, da educação para a cidadania. O mesmo autor refere-se à sociedade atual como sendo “Líquido-moderna”, ou seja, sujeita a muitas e rápidas mudanças.

Ainda de acordo com Bauman (2007), a educação e a aprendizagem para terem alguma utilidade, devem ser permanentes e realmente ocorrer ao longo da vida, sendo eternamente inconclusa. Essa ideia é também defendida por Freire (2019a, p. 50), quando o autor se auto classifica como ser “cultural, histórico e consciente do inacabamento”. Ele também afirma (p. 57):

É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornaram educáveis na medida em que se reconhecem inacabados. Não foi a educação que fez mulheres e homens educáveis, mas a consciência de sua inconclusão é que gerou sua educabilidade.

De fato, a consciência que cada pessoa pode ter sobre sua “insuficiência de saber” serve como mola que o impulsiona a aprender mais. Sasseron (2018, p. 1062) afirma “Há mais a se

ensinar do que aquilo que o professor é capaz de apresentar [...] e há mais a se aprender do que aquilo que os alunos registram em suas memórias, em seus cadernos [...]”.

Em meio a uma sociedade em constante mudança, surge a necessidade do que aprender e como aprender. A Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu art. 206, inc. II afirma que o ensino precisa ser feito observando alguns referenciais, entre eles consta a liberdade de aprender.

A Unesco através do documento “*Educação: um tesouro a descobrir*” divide a educação em quatro eixos estruturais: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a conviver; e aprender a ser. De forma objetiva podemos afirmar que “aprender a conhecer” garante o aprender a aprender, fornecendo as bases para continuar aprendendo ao longo da vida; “Aprender a fazer” se traduz em privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia; “Aprender a conviver” trata-se de aprender a viver juntos, desenvolvendo o conhecimento do outro e a percepção das interdependências; “Aprender a ser” supõe a preparação do indivíduo para elaborar pensamentos autônomos e críticos (UNESCO, 2010).

Logo, liberdade de aprender envolve possibilitar ao estudante que ele utilize quatro competências básicas para seu crescimento: ser autônomo, conviver com outros, explorar mais e capacidade de agir. Como o professor pode estimular a liberdade de aprender do educando?

Bauman (2007) afirma que os filósofos da educação da era sólido-moderna comparavam os professores a lançadores de mísseis balísticos e os instruíam sobre como garantir que seus produtos (os conteúdos) permanecessem estritamente no curso predeterminado pelo impulso original. Ainda de acordo com Bauman os mísseis balísticos são aqueles que não conseguem mudar a trajetória caso o alvo se desloque (professores da pedagogia tradicional). Diferentemente de mísseis inteligentes que mudam sua trajetória enquanto o alvo se desloca (nesse caso, relacionam-se com professores mediadores da pedagogia construtivista).

Freire (2019b, p. 37) chama a educação tradicional, na qual o professor fala e o aluno escuta, sendo o professor o sujeito ativo e o aluno, passivo, de “educação bancária”. Segundo ele:

A narração de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão. Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários, e o educador o depositante.

O ensino não pode ser o do depósito de informações, mas o da problematização dos homens em suas relações com o mundo. Essa educação problematizadora procura analisar o papel de cada indivíduo diante de si mesmo e das questões que permeiam a sociedade. Esse tipo de educação é libertador e já não pode ser o ato de depositar ou de transferir conteúdos, mas um ato de busca pelo saber. (FREIRE, 2019b).

A diferença entre as duas formas de ensino-aprendizagem é colossal. A forma “bancária” serve à dominação (dos ricos sobre os pobres, dos fortes sobre os fracos); a problematizadora, serve à libertação. A primeira, mantém a contradição entre professor e aluno, a segunda realiza a superação. A concepção “bancária” nega a dialogicidade como fundamento da educação e se faz antidialógica; a educação problematizadora supera a outra afirmando a dialogicidade. Os estudantes em lugar de serem passivos receptores de conteúdo, tornam-se investigadores críticos, em diálogo com o professor, investigador crítico, também (FREIRE, 2019b).

Segundo Marchesi (2004, p. 134)

O ensino meramente receptivo, a ausência de participação e a inexistência de opções para os alunos, geralmente contribuem para que os adolescentes se desvinculem do processo de aprendizagem. A necessidade de afirmação pessoal que o aluno sente muitas vezes choca-se com as rígidas estruturas organizativas e curriculares da educação. O aluno não percebe que se conta com ele, mais sim que deve aceitar as condições que foram impostas por outros.

As aulas de Biologia são predominantemente expositivas. O professor fala na maior parte do tempo. Quando os estudantes falam, a maior parte das falas é sobre dúvidas referentes a como fazer uma tarefa. Uma mudança necessária é a substituição de aulas expositivas por aulas que permitam a discussão de ideias, aumentando a participação estudantil por meio de “comunicação oral, escrita e visual” (KRASILCHIK, 2018).

O ensino meramente tradicional leva os alunos a reclamarem afirmando que as aulas são “rotineiras, enfadonhas e pouco dinâmicas”, ao mesmo tempo em que os professores desabafam falando em “frustração pela pouca participação, desinteresse e desvalorização por parte dos estudantes em relação às aulas” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 270).

Por essa razão, surge a necessidade de tornar o estudante sujeito ativo protagonista no processo ensino-aprendizagem, construtor do seu próprio conhecimento.

## 2.2 METODOLOGIAS ATIVAS DA APRENDIZAGEM: A IMPORTÂNCIA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (EI)

Metodologias ativas são aquelas em que os “estudantes ocupam o centro das ações educativas e o conhecimento é construído de forma colaborativa” (DIESEL; BALDEZ e MARTINS, 2017, p. 271). Ainda de acordo com essas autoras as metodologias ativas são constituídas pelos seguintes princípios: autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação, professor mediador e aluno como centro da aprendizagem. “Nas metodologias ativas de aprendizagem (MAA), o aprendizado ocorre a partir da antecipação, durante o curso, de problemas e situações reais, os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional.” (MORAN, 2015, p. 51).

Segundo Moran (2018, p. 39), “As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”. Entendemos que só possível haver protagonismo estudantil se houver uma MAA. A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) embora não use o termo “metodologia ativa” de maneira direta, acaba por prestigiá-lo ao fazer menção ao protagonismo. A BNCC afirma que:

[...] uma escola [...] que garanta aos estudantes ser **protagonistas** de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463, grifo do autor).

Uma maneira de implementar a MAA é por meio do Ensino por Investigação (EI). Esse surgiu nos Estados Unidos e foi bastante influenciado pelas ideias do filósofo e experiente professor de Ciências John Dewey<sup>3</sup> que defendia o desenvolvimento da educação científica na vida escolar americana (BARROW, 2006; ZÔMPERO; LABURÚ, 2016). O EI pode ser definido como uma maneira de estimular o estudante através da formulação de problemas nos quais a investigação é a ferramenta necessária para resolvê-los por meio da coleta, análise e interpretação de dados (BRASIL, 2018; MELVILLE *et al.*, 2008; SASSERON, 2019; ZÔMPERO; LABURÚ, 2016).

---

<sup>3</sup> A iniciativa de propor a utilização do Ensino por Investigação na educação científica americana foi proposta por Dewey através do artigo: *Science as subject-matter and as method*. Publicado na revista *Science*, em 1910. (BARROW, 2006).

O EI possibilita ao estudante ser o centro do processo educativo, cabendo ao professor atuar como mediador, propondo atividades e discussões; devendo estimular o envolvimento dos estudantes em problemas de natureza experimental ou teórica, resguardando aos estudantes a garantia de participação ativa na construção de respostas (BRITO; BRITO; SALES, 2018). Tal forma de ensinar pode ser realizada tanto em espaços de educação formal quanto informal, utilizando uma grande variedade de propostas pedagógicas que enfatizam a investigação como elemento essencial e indispensável para ensinar Ciências (ROLDI; SILVA; TRAZZI, 2018). Um dos objetivos desse modelo de ensino é possibilitar ao estudante compreender a dinâmica do processo científico, bem como relacioná-la às conquistas sociais e culturais (BRITO; FIREMAN, 2018).

Durante muitos anos os conhecimentos no ensino de Ciências<sup>4</sup> foram transmitidos de maneira expositiva pelo professor. No entanto, para que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente, as aulas precisam ser organizadas de maneira diferente do modelo tradicional. O objetivo não é transformar estudantes em cientistas, mas criar um ambiente investigativo em sala para que o estudante entenda paulatinamente o trabalho científico e amplie sua cultura científica (CARVALHO, 2019).

De acordo com Zômpero e Laburú (2016, p 22):

O ensino por investigação não tem mais, como na década de 1960, o objetivo de formar cientistas. Atualmente, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

O ensino de Ciências deve dar destaque ao desenvolvimento de práticas<sup>5</sup> ao invés de ser predominantemente conceitual. Quando as diversas matérias escolares trabalham exposição e fixação do conteúdo, acabam por perder a essência do procedimento que a originou (SASSERON, 2018). Os professores de Ciências adotam nas aulas um modelo de ensino marcado por ser “descritivo, memorístico e descontextualizado” (SCARPA; SILVA, 2019). As aulas de Ciências “precisam ser mais que uma lista de conteúdos disciplinares e devem permitir

---

<sup>4</sup> Refere-se à Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) com turmas do Ensino Fundamental.

<sup>5</sup> O desenvolvimento das práticas no ensino de Ciências pode ocorrer segundo critérios científicos ou epistêmicos. A prática científica é aquela que permite a busca de novas informações, a construção de hipóteses e explicações, a produção de justificativas, o controle de variáveis. A prática epistêmica diz respeito à proposição, comunicação, análise e a legitimação de ideias (SASSERON, 2018).

o envolvimento dos alunos com características próprias do fazer da comunidade científica: a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias” (SASSERON, 2019, p. 42).

Scarpa e Silva (2019, p.130) propõe o EI como “metodologia privilegiada para que os conteúdos de Biologia sejam mais integrados, relevantes, contextualizados e contribuam de modo efetivo para o aprendizado de habilidades envolvidas no fazer científico”. As atividades investigativas são bastante destacadas pela BNCC<sup>6</sup>. Segundo esse documento uma das dez competências gerais de toda a Educação Básica é:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Ainda de acordo com a BNCC a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias têm três competências específicas, sendo que a competência específica número três afirma o seguinte:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (BRASIL, 2018, p. 558).

Importante destacar que as atividades investigativas podem ser tanto experimentais quanto não-experimentais (BRASIL, 2018; CARVALHO, 2019; SCARPA; SILVA, 2019; ZÔMPERO; LABURÚ, 2016). Segundo Sasseron (2019, p. 43) “a leitura de um texto pode ser uma atividade investigativa tanto quanto um experimento de laboratório”. O que é mais importante na atividade investigativa de modo a caracterizá-la é a existência de uma situação-problema, teste de hipóteses, coleta, análise, explicação e comunicação de dados, além da participação ativa dos estudantes em todas essas etapas. Neste trabalho utilizaremos o EI para tornar o ensino de Ecologia mais interessante, prático e motivador para os estudantes.

---

<sup>6</sup> A BNCC (BRASIL, 2018, p. 7) “é um documento de caráter normativo e definidor do conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais para todos os estudantes desenvolverem, ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”.

### 2.3 ENSINO DE ECOLOGIA E A ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA

Segundo Relyea e Ricklefs (2021, p. 30) Ecologia “é o estudo científico das interações dos organismos com o ambiente. Também é o estudo científico da abundância e distribuição dos organismos em relação aos outros organismos e às condições ambientais”. O ensino de Ecologia é geralmente abordado na escola baseando-se em uma abordagem tradicional do professor (educação bancária), muito concentrado na exposição de aspectos conceituais. Ignora-se completamente aspectos práticos como aulas de campo, por exemplo, muito rico em aspectos procedimentais e atitudinais.

O ensino de Ecologia por meio de aulas práticas possibilita o contato dos estudantes com os recursos naturais (FONSECA; CALDEIRA, 2008; NASCIMENTO; FEITOSA, 2021; SOUSA; CESAR, 2017), estimulando o sentimento de pertencimento deles ao meio ambiente (SOUSA; CESAR, 2017). Assim, eles poderão se envolver e se preocupar mais com o meio ambiente no qual estão inseridos. Poderão entender que o ser humano não é elemento externo, independente e central; mas elemento interno, dependente e periférico da natureza. “Uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais é utilizando, como recursos didáticos, aulas de campo em ambientes naturais” (FONSECA; CALDEIRA, 2008, p. 71).

Segundo Viveiro; Diniz (2009, p. 2-3), a aula de campo pode ser entendida como:

Estratégia de ensino onde se substitui a sala de aula por outro ambiente, natural ou não, onde existam condições para estudar as relações entre os seres vivos ali presentes, incluindo a interação do homem nesse espaço, explorando aspectos naturais, sociais, históricos, culturais, entre outros. Pode ocorrer em um jardim, uma praça, um museu, uma indústria, uma área de preservação, um bairro, incluindo desde saídas rápidas ao entorno da escola até viagens que ocupam vários dias.

A atividade de campo envolve não só a saída propriamente dita, mas o planejamento dos custos, tempo de realização da atividade, transporte a ser utilizado, autorização junto aos pais dos estudantes menores, elaboração de roteiro de campo, além de momento pós-campo para discussão dos resultados e avaliação (VIVEIRO; DINIZ, 2009). As aulas de campo podem servir como mecanismo ou instrumento facilitador no processo ensino-aprendizagem de Ecologia, conduzindo o estudante à “realidade” do meio ambiente (OLIVEIRA; CORREIA, 2013). Também são “um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza” (SENICIATO; CAVASSAN, 2004, p. 134). As atividades de campo podem ser consideradas uma prática inovadora (SILVA *et al.*, 2014).

Aulas práticas e aulas de campo em Ecologia deveriam ser mais utilizadas no contexto escolar por possibilitar trabalhar com os estudantes a ideia de que são parte integrante da complexa teia dos seres vivos, respeitando e compreendendo o valor que cada ser vivo tem, inclusive o papel do ser humano que participa com elementos políticos, econômicos e sociais. Essa visão mais ampla e não-antrópocêntrica da Natureza é conhecida como Ecologia Profunda (CAPRA, 2006; LOVATTO *et al.*, 2011; ROCHA, 2013).

A escola precisa trabalhar “O despertar de uma **consciência socioambiental**, que permita desenvolver uma visão mais sistêmica do planeta [...] de formar cidadãos que assumam um posicionamento crítico, ético, cuidadoso de si, dos outros e do planeta como um todo (Nascimento; Feitosa, 2021, p. 78608, grifo nosso). De acordo com a competência geral número sete da BNCC a consciência socioambiental deve ser construída pelos estudantes ao longo da educação básica (BRASIL, 2018). Isso significa dizer que ela não surge abruptamente como um toque de mágica, mas é construída através de uma Alfabetização Ecológica. Ela precisa ser planejada e discutida em uma série de ações pedagógicas, inclusive com aulas práticas e de campo de forma a melhorar a percepção ambiental dos estudantes (NASCIMENTO; FEITOSA, 2021).

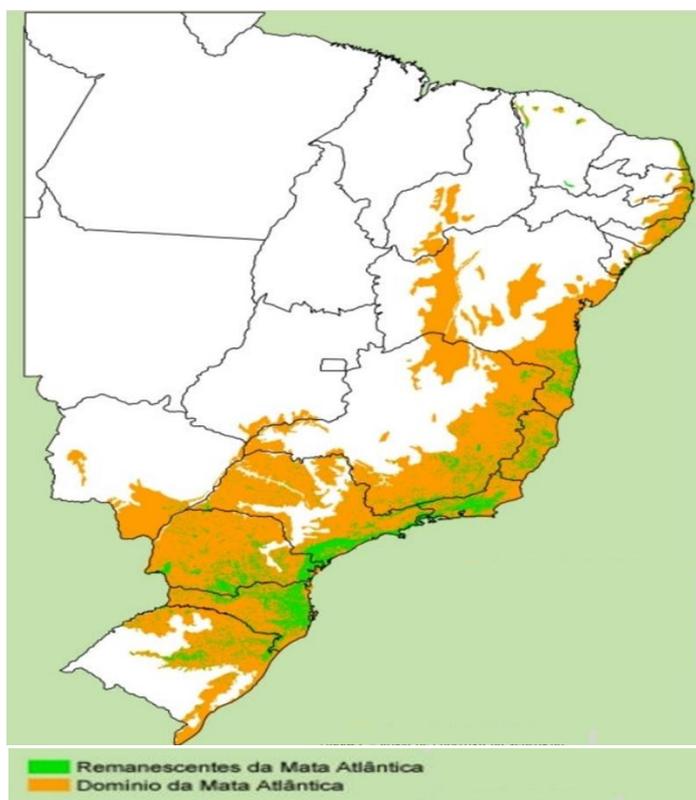
É necessário que o antropocentrismo seja substituído pelo ecocentrismo, para que a sociedade industrial se transforme em sociedade sustentável (ROCHA, 2013). Segundo Rocha (2013, p. 21) “A sociedade sustentável sob a ótica da ecologia profunda, não só é uma alternativa mais adequada para harmonia e qualidade de vida na Terra, mas também é uma necessidade em uma época de extensivas degradações ambientais e de transição cultural”. Sendo assim, a Ecologia precisa ser discutida no contexto escolar não apenas com o intuito de possibilitar aos estudantes o ingresso nas universidades, mas principalmente, contribuir à formação de uma sociedade ecologicamente equilibrada.

#### 2.4 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE A MATA ATLÂNTICA NORDESTINA

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros, assim como a Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa. Ocupava uma área de 1.360.000 Km<sup>2</sup> e correspondia a 16% do território nacional, distribuída por 17 Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (BRASIL, 2000), além de se estender pela Argentina e Paraguai. Hoje restam 12,4% da floresta que existia originalmente (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021).

A Mata Atlântica é uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, inclusive em número de espécies endêmicas (BRASIL, 2000). As florestas e demais ecossistemas<sup>7</sup> que compõem a Mata Atlântica são responsáveis pela regulação e abastecimento de água; manutenção climática; proteção do solo; produção de oxigênio, alimentos, madeira e remédios; constitui também paisagens cênicas importantes ao patrimônio natural e turístico. Apesar disso, sofreu intenso processo de devastação (Figura 1).

**Figura 1-** Extensão da cobertura vegetal da Mata Atlântica



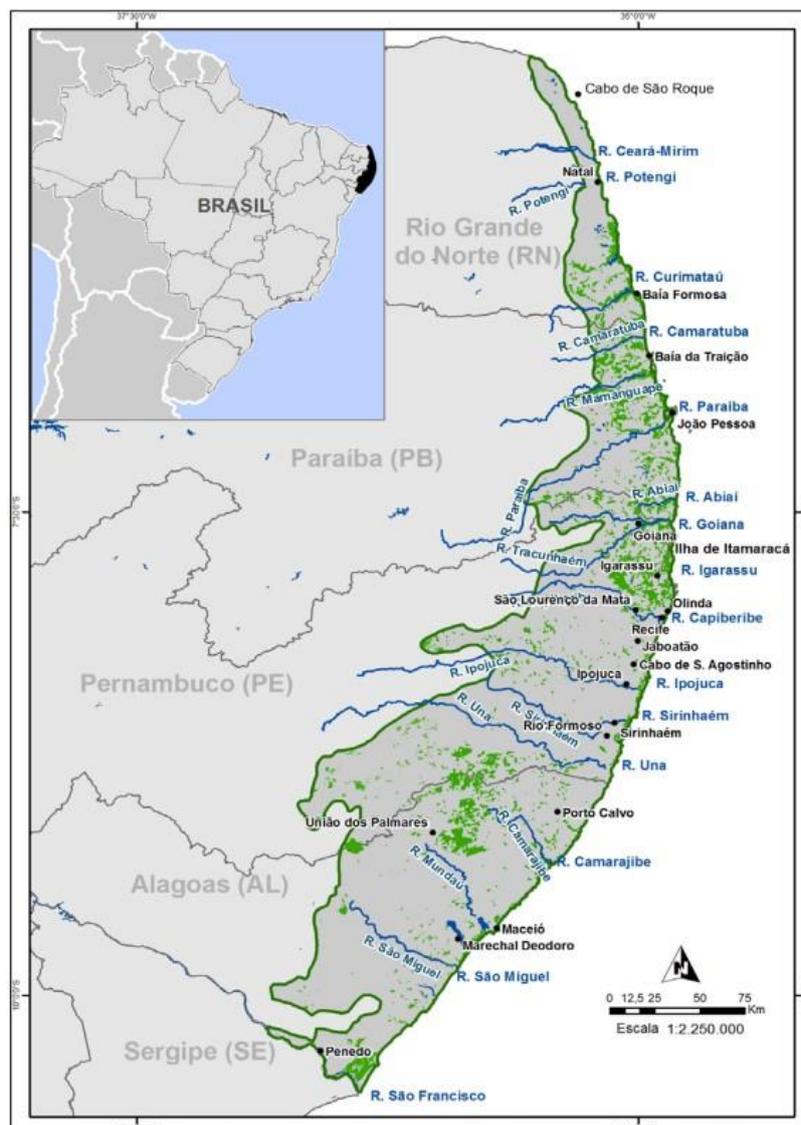
Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE.

A Mata Atlântica sofreu um processo de devastação “relacionado à forma de ocupação do território e ao modo de produção estabelecidos no Brasil rural desde o início da era colonial” (YOUNG, 2006, p. 76). A exploração predatória de pau-brasil, cana-de-açúcar, café, ouro e gado entre os séculos XV e XVIII foi a responsável pela destruição de grande quantidade de floresta nativa (YOUNG, 2006).

<sup>7</sup> A Mata Atlântica possui diferentes formações florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, além de ecossistemas associados (manguezais, restingas, campos de altitude e brejos interioranos). Disponível em < [https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento.html](https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html)>. Acesso em: 26 de jan. 2022.

Relativo à Mata Atlântica Nordestina (Figura 2), embora as práticas agrícolas e econômicas da Colônia (1530-1822), do Império (1822-1889) e da Primeira República (1889-1930) tenham influenciado a substituição de grandes áreas naturais por monoculturas, a maior parte da devastação ocorreu a partir da segunda metade do século XX (BARRETO, 2013). Segundo Barreto (2013, p. 208-209): “A indústria moderna, já com seu combustível fóssil e mesmo com o aproveitamento do bagaço da cana, com políticas ambientais e um código florestal, foi a protagonista da devastação da Mata Atlântica nordestina”. O desmatamento ou desflorestamento continua sendo a principal causa de degradação ambiental no Nordeste devido à forte pressão antrópica exercida pela expansão das áreas agrícolas, industriais, residenciais e de agropecuária (BRASIL, 2000; SILVA *et al.*, 2018).

**Figura 2-** Principais rios, cidades e remanescentes de vegetação da Mata Atlântica Nordestina.



Fonte: Barreto (2013) adaptou a partir de IBGE/DGC (2010) e Mantovani et al. (2009).

A conservação e preservação dos fragmentos remanescentes de Mata Atlântica tornam-se fundamentais para qualidade ambiental e sobrevivência da população em geral. “A proteção e a restauração do bioma são fundamentais para garantir serviços ecossistêmicos para 70% da população que vivem em seus domínios e 80% da economia brasileira” (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021, p. 9). De acordo com a Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu art. 225, §1º, inc. III uma das medidas possíveis para proteção ambiental é a criação de espaços territoriais especialmente protegidos. São exemplos desses espaços as Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

Importante destacar que as áreas protegidas não podem ser vistas como uma solução única e milagrosa, conforme afirma Barreto (2013, p. 209) “No contexto da Mata Atlântica Nordeste, com florestas tão fragmentadas e remanescentes tão pequenos [...] a simples instituição de unidades de conservação, [...], é de pouca eficácia”. Segundo Tabarelli *et al.*, 2005, p. 136) “Controle e fiscalização efetivos são necessários como fundamento básico de qualquer estratégia para conservação”. Várias ações urgentes e a curto prazo são necessárias para proteger o que resta da Mata Atlântica (tanto no Nordeste quanto no resto do Brasil): 1. Apoio à pesquisa em áreas protegidas, 2. Avaliação e monitoramento das UC, 3. Criação e ampliação das áreas das UC existentes, 4. Cooperação com o INCRA e órgãos estaduais de habitação para solucionar invasões em áreas protegidas, 5. Aumento dos recursos humanos que atuam na gestão das UC, 6. Recuperação de áreas degradadas, 7. Integração regional das áreas protegidas com a formação de corredores de biodiversidade (corredores ecológicos), 8. Controle e fiscalização por meio de ações de natureza repressiva e preventiva como aplicação de multas pelos órgãos ambientais; combate ao tráfico de espécies da fauna e flora; monitoramento constante das áreas protegidas via satélite, 9. Educação Ambiental Permanente (BRASIL, 2000; BARRETO, 2013).

Relativo à Educação Ambiental acreditamos que ela é necessária à conscientização e sensibilização da população quanto à importância dos seus recursos naturais e, conseqüentemente, adesão dela para apoio de medidas protetivas, mitigadoras e sustentáveis. A utilização de aulas práticas de Ecologia em ambiente natural, como Unidades de Conservação, localizada muito próxima a realidade socioambiental dos estudantes pode contribuir ao processo de conscientização ambiental. “A integração das UCs com o ensino curricular do Ensino Médio, além de melhorar consideravelmente o aprendizado de Biologia, por meio de experiências *in loco*, poderá ainda resgatar laços de conscientização e melhorar a qualidade de vida das pessoas” (CAVALCANTE; NOJOSA, 2018, p. 210).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

- Analisar o processo de ensino-aprendizagem de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento de mata atlântica localizado na cidade de Paulista-PE.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar a percepção dos estudantes acerca do ambiente de estudo (Mata de Jaguarana);
- Estimular o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem de Ecologia, contribuindo para sua formação integral e exercício pleno da cidadania;
- Promover a alfabetização ecológica dos estudantes a partir da investigação dos problemas socioambientais da Mata de Jaguarana, estimulando nestes um olhar crítico e de conservação acerca da realidade desta UC e do bioma Mata Atlântica;
- Possibilitar aos estudantes condições de alfabetização científica (fazer científico);
- Verificar o nível da valorização ou satisfação que o estudante atribui ao investigar de forma ativa os problemas ambientais identificados na Mata de Jaguarana;
- Elaborar o “Guia do Detetive Ambiental”, recurso didático voltado para professores de Biologia com estratégias metodológicas para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira investigativa (Apêndice A).

### **4 METODOLOGIA**

#### **4.1 ASPECTOS ÉTICOS**

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), que é responsável pela integridade e pela dignidade de seres humanos envolvidos em pesquisa. Para participar da pesquisa, os estudantes menores de idade precisaram assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), enquanto seus responsáveis precisaram assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os estudantes maiores de idade assinaram apenas

o TCLE. Tanto o TALE quanto o TCLE (apêndices B e C, respectivamente) mencionavam os riscos e benefícios da pesquisa. A submissão ao CEP da UFPB ocorreu no dia 06/11/2020. Após análise dos membros do CEP, o projeto foi aprovado no dia 01/12/2020, segundo parecer consubstanciado do CEP Nº 4 432 587, CAAE de nº 39963520.5.0000.5188 (Anexo A).

Em 26/04/21 os estudantes que desejaram participar da pesquisa assinaram o TALE e TCLE. Nessa data, salientamos que as aulas presenciais foram autorizadas pela Secretaria de Educação de Pernambuco, embora algumas escolas decidiram não voltar devido aos riscos e ao aumento progressivo de número de mortes (mais de 3000 em abril de 2021) ocasionados pela pandemia da COVID-19. É o caso da escola onde essa pesquisa foi executada. Mas a escola abriu uma exceção durante três dias para reunir os estudantes presencialmente em um plantão pedagógico, uma vez que a unidade bimestral estava terminando e poucos estudantes respondiam as atividades postadas no *Google Classroom*. Então, aproveitou-se a data para realizar a aplicação do TALE e TCLE de maneira presencial.

#### 4.2 ABORDAGEM E TIPO DA PESQUISA QUANTO AO PROCEDIMENTO

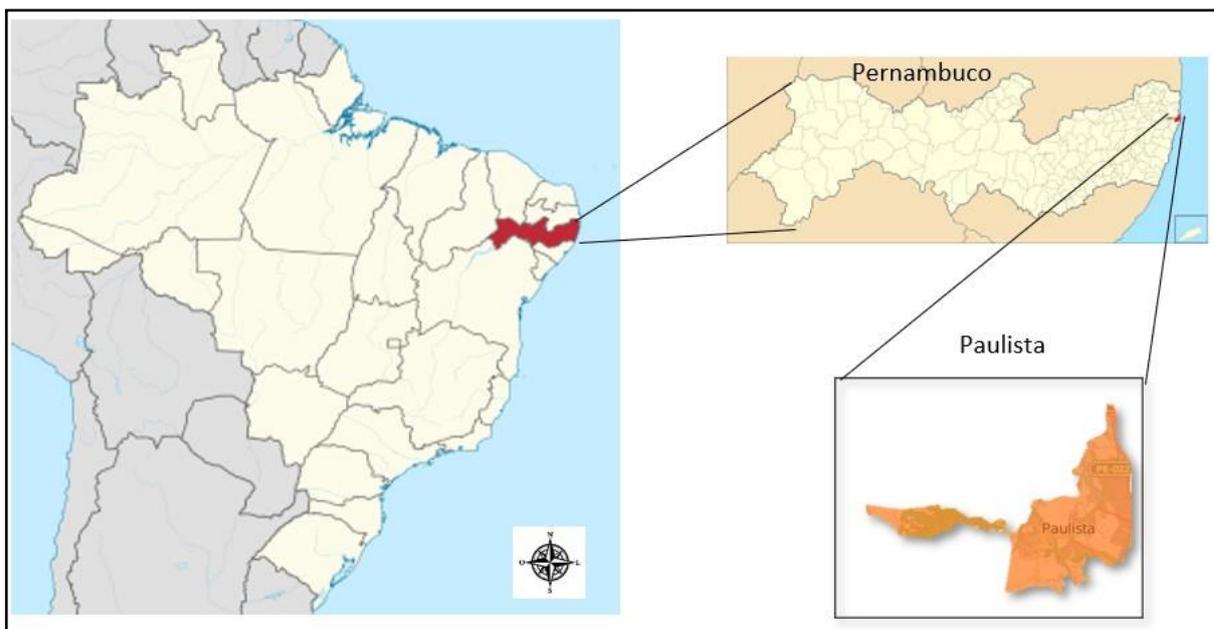
Esta pesquisa utilizou abordagem quanti-qualitativa. A pesquisa quantitativa “preocupa-se com [...] a medição objetiva e a quantificação dos resultados” (ZANELLA, 2013, p. 95). Enquanto a pesquisa qualitativa “fundamenta-se em dados coligidos nas interações interpessoais, na coparticipação das situações dos informantes, analisadas a partir da significação que estes dão aos seus atos. O pesquisador participa, compreende e interpreta” (CHIZZOTTI, 2017, p. 22). A pesquisa qualitativa preocupa-se mais com os significados, atitudes e valores. Isso não exclui a possibilidade de uma análise dos números, uma vez que a partir deles também pode ser feita uma avaliação qualitativa (TOZONI-REIS, 2009). A pesquisa qualitativa deve procurar “capturar o significado dos eventos da vida real, da perspectiva dos participantes de um estudo” (YIN, 2016, p. 32).

Quanto ao procedimento esta pesquisa foi do tipo participante. Segundo Severino (2017, p. 90) pesquisa participante “É aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente das suas atividades”. A pesquisa participante é aquela na qual o pesquisador não é um simples expectador, mas tem algum papel como membro do grupo. Assim, ocorre a participação do próprio pesquisador (CHIZZOTTI, 2017; GIL, 2019; YIN, 2016). “É, por exemplo, quando um professor, na investigação do fenômeno educativo, coleta dados sobre o processo de ensino de que ele participa como professor” (TOZONI-REIS, 2009, p. 29).

### 4.3 ÁREA DE ESTUDO E PÚBLICO-ALVO

Esse trabalho foi realizado com estudantes (n= 13) de uma turma do terceiro ano de ensino médio do ensino regular, turno noturno, da Escola Custódio Pessoa (ECP) localizada no município de Paulista, no estado de Pernambuco (Figura 3).

**Figura 3-** Localização da cidade de Paulista/PE.



Fonte: montagem a partir de imagens dos sites <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pernambuco> e [https://www.familysearch.org/wiki/pt/Paulista,\\_Pernambuco\\_-\\_Genealogia](https://www.familysearch.org/wiki/pt/Paulista,_Pernambuco_-_Genealogia).

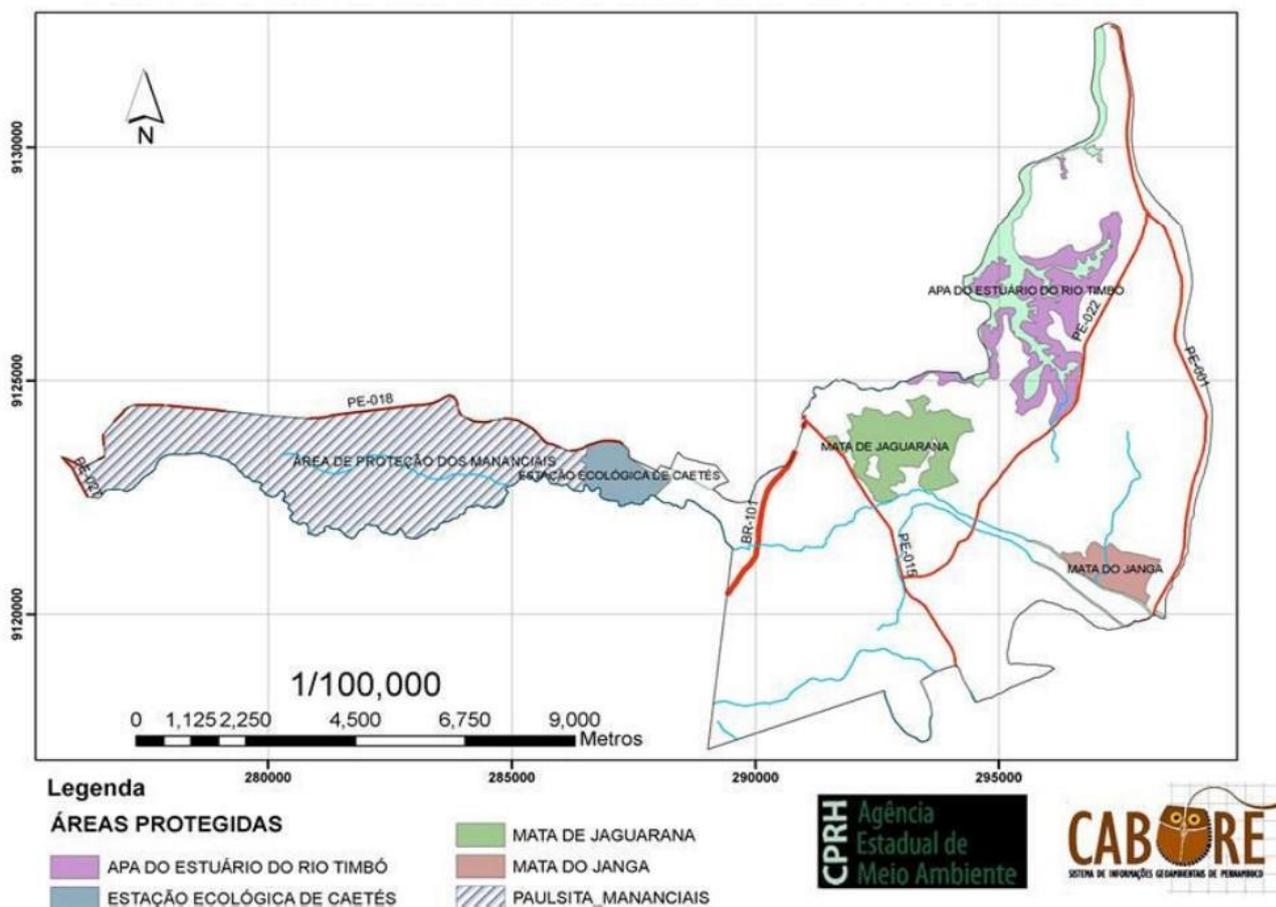
O município de Paulista (Latitude: 7° 56' 24" Sul, Longitude: 34° 52' 20" Oeste) dista aproximadamente 18 Km da capital pernambucana e faz parte da Região Metropolitana do Recife. Limita-se ao norte com os municípios de Abreu e Lima e Igarassu; ao sul, com Olinda, Recife e Camaragibe; ao leste, com o Oceano Atlântico e ao oeste com o município de Paudalho. Ocupa uma área de 93,52 km<sup>2</sup> com população estimada para 2021 de 336.919 habitantes<sup>8</sup>.

Paulista é uma cidade litorânea com cerca de 14 Km de praias, entrecortada por dois grandes rios – Paratibe e Timbó – e com cerca de 64% de seu território composto por áreas verdes<sup>9</sup>. A cidade possui importantes áreas ambientalmente protegidas (Figura 4), sendo necessário ao poder público e à população conhecer e defender esses recursos naturais a fim de atender as necessidades da presente e futuras gerações.

<sup>8</sup> Disponível em < <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-paulista-pe.html> >. Acesso em: 20 set. 2021

<sup>9</sup> Disponível em < <https://fabiobarros.com/pmd/meio-ambiente/> >. Acesso em: 20 set. 2021.

**Figura 4-** Áreas protegidas no município de Paulista (Mata de Jaguarana destacada em verde)



Fonte: CPRH (2013)

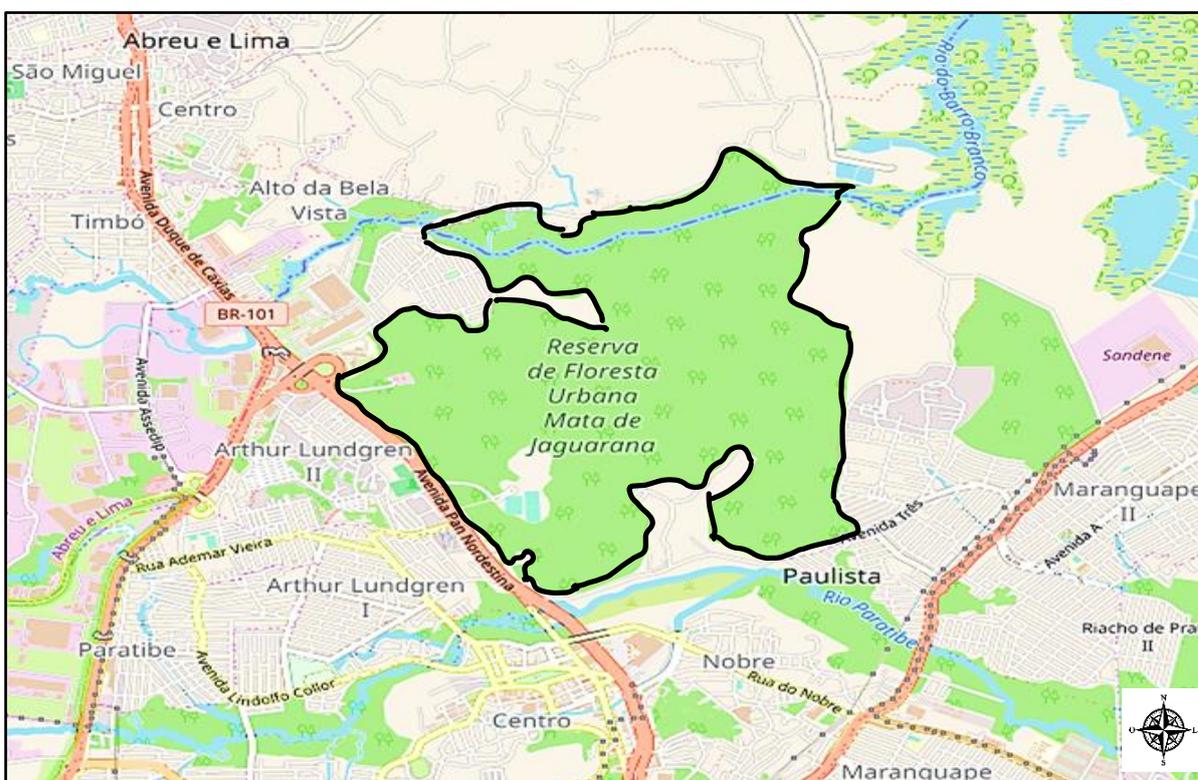
A Mata de Jaguarana (MJ) (332,28 ha), Mata do Janga (132,24 ha), APA Estuarina do Rio Timbó (1397 ha) e a Estação Ecológica de Caetés (157 ha) são unidades de Conservação Estadual. São reguladas pela lei 13.787/09 que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). As três primeiras são agrupadas na Categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável<sup>10</sup>; enquanto a Estação Ecológica de Caetés é agrupada na Categoria de Unidades de Conservação de Proteção integral<sup>11</sup>.

Escolhemos a MJ (Figura 5) como área de estudo a ser investigada por estudantes do ensino médio em trabalho pedagógico baseado no *Ensino por Investigação* por ser a maior Floresta Urbana (FURB) do Estado de Pernambuco.

<sup>10</sup> Disponível em < <http://www2.cprh.pe.gov.br/categoria-da-uc/uso-sustentavel/> >. Acesso em: 18 nov. 2021.

<sup>11</sup> Disponível em < <http://www2.cprh.pe.gov.br/categoria-da-uc/protecao-integral/> >. Acesso em: 18 nov. 2021.

**Figura 5-** Mata de Jaguarana delimitada a oeste pelos bairros de Arthur Lundgren 1, 2 e Paratibe; ao sul, pelo bairro do Nobre; a leste, pelo bairro de Maranguape II.



Fonte: Map data © OpenStreetMap.

A MJ foi classificada originariamente como Reserva Ecológica pela lei n. 9.989/87, mas depois recebeu a classificação de Floresta Urbana agrupada na Categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável de acordo com a Lei Estadual Nº 14.324 de 03/06/2011 (CPRH, 2020).

Importante mencionar que a MJ não possui Conselho Gestor, nem instalações físicas para pesquisadores ou Plano de Manejo<sup>12</sup>. Em virtude dessa omissão do poder público, é possível encontrar desde construções irregulares até campo de futebol dentro de sua área. Segundo Pessoa *et al.*, (2014, p.738) “a dinâmica da paisagem em que a Floresta Urbana da Jaguarana está inserida, é marcada pela forte atividade antrópica ocorrente ao longo dos anos”. Ainda de acordo com Pessoa *et al.*, (2014) considerando os últimos 30 anos, houve redução significativa da cobertura vegetal (tanto floresta como capoeira) e aumento significativo de áreas antropizadas (solo exposto e área urbana). Foi diante deste cenário socioambiental que os estudantes foram convidados a investigar.

<sup>12</sup> Disponível em < [http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/reservas\\_de\\_floresta\\_urbana\\_cprh-1.pdf](http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/reservas_de_floresta_urbana_cprh-1.pdf) >. Acesso em: 30 set. 2021.

A ECP (Figura 6) faz parte da Rede Pública Estadual e situa-se a cerca de 1km da MJ. Ela funciona nos três turnos. No turno da manhã oferece ensino fundamental e médio; no turno da tarde, ensino médio; no turno da noite, ensino médio e EJA. A ECP é subordinada administrativamente à Gerência Regional de Educação (GRE) Metropolitana Norte. Essa é uma das 16 GREs<sup>13</sup> existentes no âmbito da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco.

**Figura 6-** Visão externa da Escola Custódio Pessoa.



Fonte: arquivo pessoal.

A escola foi fundada em 01/10/1952. Ao longo de sua história vem contribuindo para o desenvolvimento educacional da população da cidade de Paulista, seja de maneira direta através da educação formal dirigida aos estudantes matriculados, seja de maneira indireta através de projetos educacionais realizados pelos estudantes da escola abertos à comunidade escolar (familiares, amigos, vizinhos e outros). Embora esteja situada no bairro de Paratibe, recebe estudantes provenientes de outros bairros da cidade (como Arthur Lundgren 1, Arthur Lundgren 2, Maranguape e outros) e até mesmo de cidades vizinhas como Abreu e Lima, Olinda e Recife.

Segundo dados fornecidos pela gestão escolar, a ECP possui no ano de 2021: 1036 estudantes matriculados, corpo docente de 31 professores (efetivos e contratados), 02 analistas educacionais e 11 colaboradores (funcionários da limpeza, cantina e vigilantes). Esse conjunto de funcionários realiza periodicamente reuniões e capacitações promovidas internamente e pela GRE Metropolitana Norte. A escola conta com a seguinte infraestrutura (Figura 7): sala de professores, sala para analistas educacionais, 11 salas de aula, quadra poliesportiva e biblioteca. Não tem laboratório de Química, nem de Biologia. Segundo a gestão escolar, esses laboratórios serão construídos em 2022 a partir de recursos oriundos do programa *Investe Escola*.

<sup>13</sup> Disponível em < [Secretaria de Educação de Pernambuco \(educacao.pe.gov.br\)](http://Secretaria de Educação de Pernambuco (educacao.pe.gov.br))>. Acesso em: 18 nov. 2021.

**Figura 7-** Instalações da Escola Custódio Pessoa. (A) sala de aula, (B) sala dos professores, (C) sala para analistas educacionais, (D) quadra poliesportiva, (E) biblioteca.



Fonte: arquivo pessoal.

#### 4.4 ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Em virtude da pandemia causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2, as aulas presenciais ficaram suspensas em todo o Estado de Pernambuco entre 18/03/2020 e 06/10/2020. Nessa última data, o retorno ocorreu apenas para o Ensino Médio e se tratou de uma volta opcional, cabendo aos pais ou estudantes maiores de 18 anos decidir sobre frequentar ou não as atividades presenciais.

O retorno ocorreu porque os números da pandemia estavam caindo em todo o Brasil e em Pernambuco. “Os índices (número de casos, quantidade de óbitos e demanda por leitos de UTI) têm reduzido desde junho, e, em setembro, a tendência continua”, afirmou o secretário de Planejamento, Alexandre Rebêlo em matéria publicada no jornal *Diário de Pernambuco*<sup>14</sup>.

Em 18/03/21 as aulas presenciais foram novamente suspensas em todo o Estado de Pernambuco devido ao aumento do número de mortes pela COVID-19. O processo de ensino-aprendizagem passou a ocorrer de maneira remota através de AVA (*Google Classroom*) e videoconferência (*Google Meet*). A sequência de ensino investigativo (item 4.5), foi então adaptada para o ensino remoto. Para assegurar a viabilidade dessa pesquisa por via remota foi elaborado o QDAI (apêndice D) para verificar a conexão dos estudantes à internet.

#### 4.5 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)

O termo “Sequência Didática” (SD) refere-se a uma série de atividades intercaladas com um determinado objetivo educacional. A maneira de organizar uma SD é uma das características mais importantes para tornar diferenciada uma prática educativa (ZABALA, 2014). Entendemos que o termo “Sequência de Ensino Investigativo” (SEI) usados por Carvalho (2019) e Zômpero e Laburú (2016) seja mais apropriado em virtude de incluir na sequência didática uma atividade investigativa.

As atividades investigativas podem ser abertas ou guiadas. Optamos pela guiada com grau de liberdade II, na qual o professor atua como mediador em todas as etapas e propõe o problema a ser investigado pelo estudante (CARVALHO, 2018). Escolhemos essa abordagem em virtude de algumas particularidades apontadas por Zômpero e Laburú (2016), entre elas podemos citar o fato de ser a primeira vez que a turma trabalha com essa metodologia.

A SEI utilizada neste trabalho permitiu trabalhar aprendizagens procedimentais, atitudinais e conceituais. Ela abordou os seguintes conteúdos: conceitos básicos em Ecologia (hábitat, fatores bióticos e abióticos, ecossistema, espécie exótica), bioma Mata Atlântica, relações ecológicas, sucessão ecológica e problemas ambientais (desmatamento, lixo, plantio de espécies exóticas). Os estudantes foram orientados a proceder de forma investigativa mediante seis momentos (Quadro 1), que continham atividades-chave constituintes de uma SEI conforme Brasil (2018), Carvalho (2019), Sasseron (2019), Zômpero e Laburú (2016).

---

<sup>14</sup> Disponível em < <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2020/09/volta-as-aulas-pernambuco-tera-retorno-de-atividades-presenciais-no-d.html> >. Acesso em: 22 mai.2021.

**Quadro 1-** Cronograma geral da SEI. Legenda: GDA= Guia do Detetive Ambiental<sup>15</sup> (apêndice A).

Momentos		Processo pedagógico	Nº de aulas <sup>16</sup>	Data da aula	Tipo de encontro	Recurso
Pré- investigação		Aspectos éticos (TCLE e TALE)	02	26-04-21	Presencial	Texto impresso
		Diagnóstico de acesso à internet	01	27-04-21	Remoto assíncrono	Google Forms
Seqüência de Ensino Investigativo	Momento 1	Problematização e Sondagem	01	03-05-21	Remoto síncrono (via <i>Google Meet</i> )	Google Forms
	Momento 2	Contextualização e construção de hipóteses	02	10-05-21	Remoto síncrono	GDA
	Momento 3	Observação da mata (aula de campo)	03	16-05-21	Presencial	Câmera-celular e GDA
	Momento 4	Explicação dos resultados pelos estudantes	02	24-05-21	Remoto síncrono	GDA
	Momento 5	Elaboração de Carta Aberta	02	25-05-21	Remoto síncrono	Microsoft Word
	Momento 6	Avaliação do desempenho estudantil	02	31-05-21	Remoto síncrono	-----
Pós-investigação		Questionário de avaliação e participação	01	02-06-21	Remoto síncrono	Google Forms

Fonte: Freitas (2022).

Quanto ao caráter relativamente longo da SEI em 6 momentos, compreendendo ao todo 12 aulas sem considerar os momentos pré e pós-investigativo, ressaltamos que ela pode ser adaptada e executada em formato compacto com menos aulas. Salientamos que já tivemos a oportunidade de aplicar essa SEI em formato reduzido em uma outra turma do ensino médio na mesma escola (ECP) e no mesmo turno (noite). Nesse caso, organizamos a SEI em 3 momentos: problematização e contextualização (2 aulas geminadas), aula de campo (atividade extraclasse), explicação dos resultados pelos estudantes com a montagem da tabela FOCS (fato-observado/causa/solução) e elaboração da carta aberta (2 aulas geminadas).

<sup>15</sup> O GDA foi criado pelo autor deste trabalho antes da aplicação da SEI.

<sup>16</sup> O tempo de cada aula foi de 40 minutos.

#### 4.6 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados referentes à diagnóstico de acesso à internet, sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes, avaliação e participação estudantil foram coletados através de questionários (apêndices D, E, F). Esses consistem em uma série ordenada de perguntas a serem respondidas por escrito e sem a presença de um entrevistador (CHIZZOTTI, 2017; GIL, 2019; LAKATOS; MARCONI, 2003). Há diversas vantagens no uso de questionários, entre as quais podemos citar o anonimato das pessoas, conferindo maior liberdade nas respostas das mesmas; e menor risco de distorção pela não influência do pesquisador (LAKATOS; MARCONI, 2003).

As perguntas do questionário devem estar relacionadas aos objetivos gerais e específicos da pesquisa. Além disso as perguntas precisam ser elaboradas segundo o nível educacional do público que vai responder. (CHIZZOTTI, 2017; GIL, 2019; LAKATOS; MARCONI, 2003; SEVERINO, 2017). Na elaboração do questionário alguns cuidados precisam ser tomados. Entre eles podemos citar: breve texto explicando os motivos da pesquisa, perguntas claras e precisas, boa apresentação gráfica de modo a facilitar seu preenchimento, progressão de perguntas mais fáceis em direção às perguntas mais difíceis (CHIZZOTTI, 2017; GIL, 2019).

Também foram utilizadas como forma de coleta de dados a gravação de encontros síncronos pelo *Google Meet* (o que permitiu a transcrição de falas) e anotações dos estudantes no roteiro de aula de campo (item 5.4). A observação foi outra técnica de coleta de dados que permitiu verificar diálogos, atitudes, valores e comportamentos dos estudantes. Segundo Gil (2019), a observação pode ser de três tipos: espontânea, sistemática e participante. Nesse trabalho adotamos a observação participante, uma vez que o pesquisador estava inserido no grupo estudado, interagindo como professor mediador.

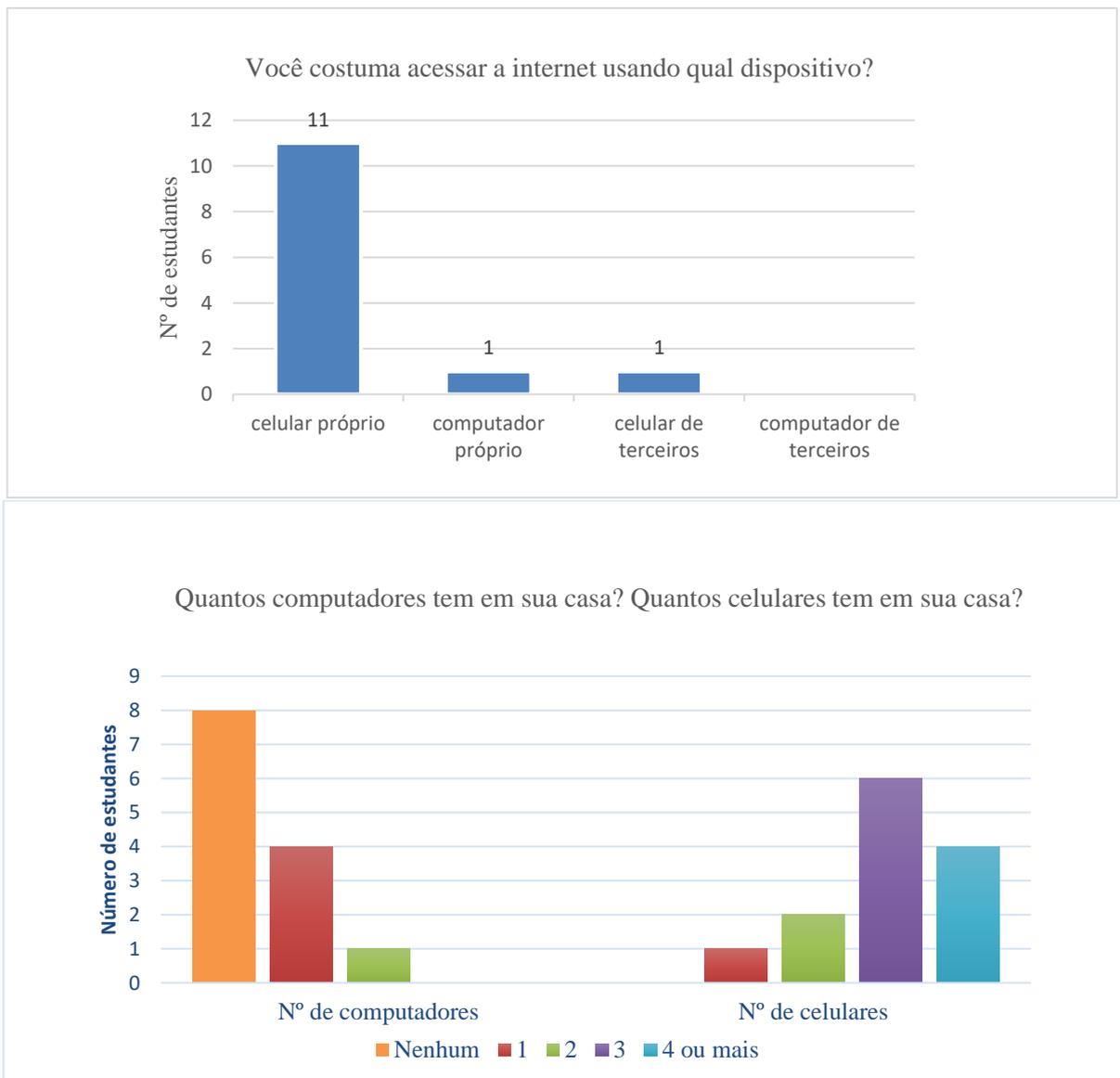
Os dados coletados foram organizados em gráficos e quadros conforme sua natureza objetiva ou subjetiva. Os gráficos foram apresentados utilizando-se porcentagens e os quadros, categorias de análise. Os dados foram analisados por interpretação mediante confronto com a literatura mais atualizada sobre o assunto, considerando a triangulação dos dados. Segundo Yin (2016) um estudo qualitativo apresenta múltiplas fontes (dados) de evidências e poderá ter múltiplas interpretações conforme seja o pesquisador. A triangulação procura encontrar uma base comum aos diferentes tipos de dados (questionários com perguntas objetivas, subjetivas, observação das falas e interações dos participantes e outros) à fim de minimizar interpretações distorcidas na tentativa de descrever uma certa realidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 MOMENTO PRÉ-INVESTIGATIVO

Esse momento consistiu na aplicação do Questionário de Diagnóstico de Acesso à Internet (QDAI- Apêndice D). A finalidade do QDAI era conhecer a realidade dos estudantes participantes dessa pesquisa quanto à forma e possibilidade de acesso à internet (Figura 8). Isso era extremamente importante já que a pesquisa iria se desenvolver de maneira híbrida (aulas remotas e presenciais). O QDAI foi elaborado no *Google Forms* e o link enviado aos estudantes via *WhatsApp* em 27/04/21. A aplicação ocorreu de maneira assíncrona.

**Figura 8-** Maneiras como os estudantes acessam a internet (n= 13 estudantes).

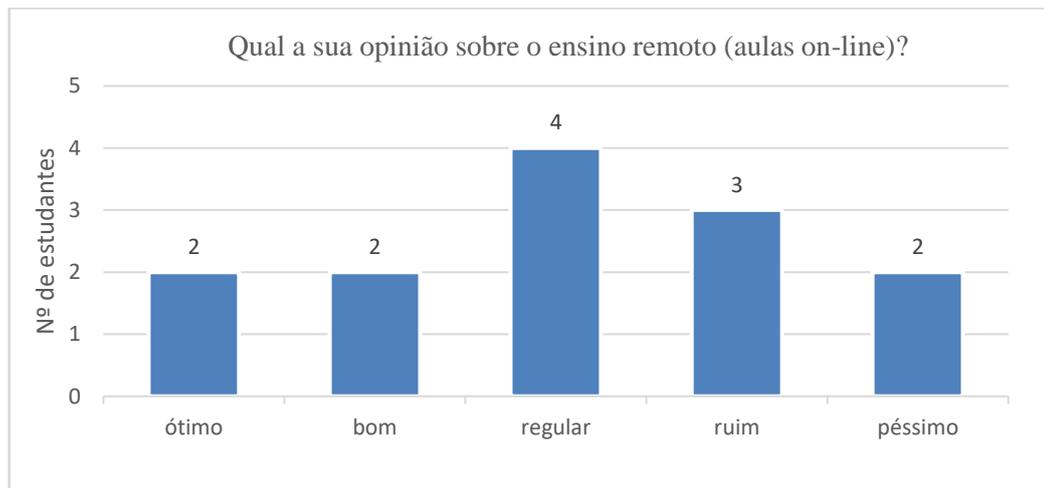


Fonte: dados da pesquisa.

A maior parte dos estudantes usam o próprio celular para conexão à internet, bem como possui mais aparelhos de celular disponíveis em sua casa do que computadores (Figura 8). Também perguntamos a eles sobre a forma de acesso à internet. Nesse caso, 61,5% afirmaram possuir rede *wi-fi* pessoal e 38,5% possuem tanto rede *wi-fi* pessoal quanto dados móveis para conexão. Podemos concluir que os estudantes têm boas condições de conectividade para realização de atividades remotas, embora o uso predominante do celular pode trazer algum tipo de prejuízo quanto a visibilidade de informações em texto ou imagens.

Outra finalidade desse questionário era saber como os estudantes avaliavam sua experiência com o ensino remoto, e 1/3 dos estudantes pesquisados considera esse modelo “ruim” ou “péssimo” (Figura 9).

**Figura 9-** Percepção dos estudantes sobre a qualidade do ensino remoto (n= 13 estudantes).



Fonte: dados da pesquisa.

Podemos perceber uma divisão de opiniões quanto ao processo ensino-aprendizagem realizado por meio remoto. A figura anterior revela um descontentamento quanto a essa forma de ensino. A fim de entendermos isso, perguntamos aos estudantes quais as dificuldades que eles atribuem ao ensino remoto (Quadro 2).

**Quadro 2-** Categorias de respostas dos estudantes quando questionados sobre suas dificuldades nas aulas remotas (on-line).

Categorias	Citações	Exemplos de resposta
Conexão com a internet	2	“Só quando a internet cai”

Divisão do tempo com trabalho e/ou família	3	“Conciliar atividades com rotina familiar, trabalho e outras coisas”.
Concentração	4	“Se concentrar na aula em si”.
Compreensão	2	“na minha opinião é entender as coisas, acho muito complicado”.
Sem dificuldades	2	Até agora não tive nenhum problema referente as aulas remotas.

Fonte: dados da pesquisa.

As dificuldades do ensino remoto levantadas pelos próprios estudantes (Quadro 2) variaram em torno das seguintes categorias: concentração, divisão do tempo com o trabalho e/ou família, compreensão e conexão com a internet. Percebe-se que a maior dificuldade dos estudantes com o ensino remoto não está relacionada com a conectividade, mas com questões relacionadas à concentração, ou seja, de manter o foco, prestar atenção, se comprometer com a aula. Não é possível saber pelo questionário realizado a causa dessa dificuldade de concentração.

Em nenhum momento os estudantes afirmaram que as aulas remotas são “chatas”, “cansativas” ou algo parecido. Mas é possível que o ambiente doméstico onde o estudante acompanha a aula virtual tenha muitas distrações (televisão ligada, familiares falando e outros) e que aulas expositivas encontram mais dificuldade em superá-las. Tanto professores quanto estudantes transferiram sua relação marcadamente narradora do presencial para o virtual. Segundo Freire (2019b, p. 79) a “relação educador-educando é fundamentalmente narradora, dissertadora”. Ainda segundo Freire (2019b) essa educação narradora transforma os estudantes em recipientes a serem ‘enchidos’ pelo professor.

Em outra questão do QDAI perguntamos aos estudantes “Você identifica vantagens do ensino remoto (on-line)? Se a resposta for sim quais seriam essas vantagens?” As vantagens do ensino remoto levantadas pelos estudantes variaram em torno das seguintes categorias: sem vantagens (sete citações) “As aulas on-line, pra mim não adianta de nada até porque eu prefiro presencial”; comodidade (quatro citações) “sim, porque a gente fica em casa”; tempo (duas citações) “Sim, o tempo. Eu tenho mais tempo para fazer minhas obrigações do dia a dia”; segurança (uma citação) “Apesar da distância, acredito que seja mais seguro até... Por conta deste vírus não podemos estar diretamente todos os dias em sala de aula”. A maior parte dos estudantes participantes da pesquisa não vê nenhuma vantagem nos estudos realizados de maneira remota. Isso é bastante preocupante e pode ser explicado pela

experiência prévia que os estudantes tiveram com o ensino remoto no ano anterior (2020) da aplicação da SEI, devido à suspensão das aulas presenciais por motivo da COVID-19. Isso reforçou a ideia sobre como poderíamos trabalhar o processo de ensino e de aprendizagem de Ecologia de maneira mais atraente através de uma Metodologia Ativa da Aprendizagem. Para Diesel; Baldez; Martins (2017), a utilização de métodos ativos estimula o protagonismo dos estudantes, contribuindo em sua motivação e autonomia, estimulando sua participação e engajamento.

## 5.2 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

### 5.2.1 Momento 1- problematização e sondagem

Após concluído o QDAI, iniciamos o momento pedagógico 1 (via *Google Meet* em 03/05/21) representado pela problematização e sondagem. Inicialmente dialogamos com os estudantes sobre a finalidade de utilizarmos uma metodologia ativa de aprendizagem, na qual o professor não iria dar respostas prontas, mas possibilitar condições a eles de construir suas próprias respostas. Salientamos também a necessidade de estudarmos Ecologia de maneira mais prática e mais perto de sua realidade ambiental. Segundo Krasilchik (2008, p. 21) os estudantes devem ser envolvidos “na discussão de problemas que estejam vivendo e que fazem parte de sua própria realidade”. Segundo Carvalho (2019) o problema não pode ser “qualquer problema”, mas estar imerso na cultura dos estudantes.

A problematização consistiu na apresentação de uma situação-problema aos estudantes. Segundo Clement; Custódio; Filho (2015) e Sasseron (2019) o mais importante em uma investigação científica realizada em sala de aula é a existência de um problema a partir do qual a atividade se desenrola. O problema também precisa ser interessante para o estudante, caso contrário ele não se envolverá adequadamente (BARROW, 2006).

A situação-problema apresentada foi: “**Quais as problemáticas socioambientais existentes na Mata de Jaguarana?**”. Já as questões norteadoras foram:

1. O fragmento florestal “Mata de Jaguarana” merece mais cuidados da população?
2. A mata sofreu alguma alteração em seu tamanho original?
3. A mata tem instalações físicas próprias e patrulhamento de segurança?
4. A mata em estudo é integrante de alguma unidade de conservação?

A situação-problema e as questões norteadoras possibilitaram aos estudantes organizarem a pesquisa e a investigação com foco, estimulando-os na busca de uma solução.

Segundo Carvalho (2019) apresentar um problema para os estudantes resolverem é fato singular e marcante que distingue o ensino tradicional (centrado no professor) do ensino em que os estudantes têm papel ativo e protagonista já que caberá a eles a responsabilidade de desenvolver uma ideia que solucione o problema. Nesse caso, o papel do professor não é mais de depositar informações, mas o de auxiliar a construção do conhecimento pelos estudantes.

Após a apresentação da situação-problema solicitamos aos estudantes que se organizassem em grupos com intuito de estimular sua participação e aprendizado ao longo da SEI, visto que os grupos possibilitam rica troca e discussão de ideias. Os próprios estudantes escolheram os integrantes de cada grupo e deram nomes a eles. “As cinco espiãs demais” com 5 pessoas; grupo “Avatar” com 4 pessoas e grupo “Os sem floresta” com 4 pessoas. O trabalho em equipe é um dos princípios das MAA (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). O trabalho em grupo não pode ser compreendido como uma estratégia alternativa, mas como uma atividade essencial para a construção do conhecimento, visto que os estudantes por estarem na mesma zona de desenvolvimento real<sup>17</sup> podem compartilhar entre eles diálogos e entendimentos de maneira mais espontânea do que seria diante do professor (CARVALHO, 2019).

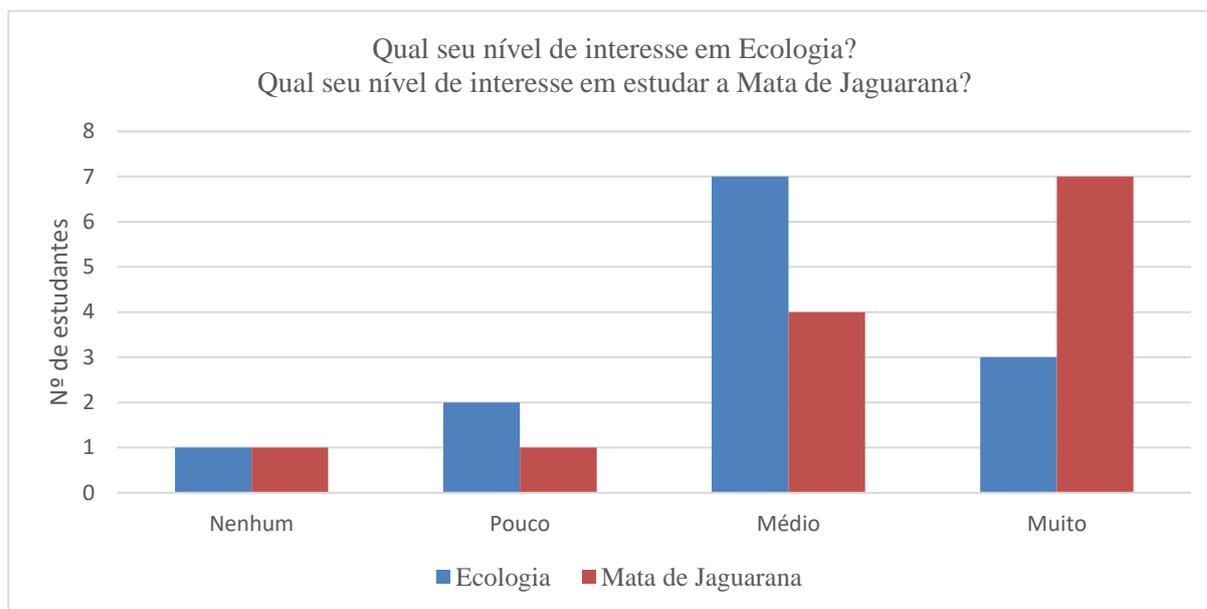
Após a montagem dos grupos solicitamos aos estudantes que respondessem o questionário de sondagem (Apêndice E). O foco da sondagem foi subsidiar a intervenção, a partir do conhecimento prévio dos estudantes. “Não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas” (CARVALHO, 2019, p. 2). O planejamento de uma SEI precisa estar respaldada em alguns elementos norteadores, entre eles podemos citar os conhecimentos prévios dos estudantes essenciais para a ocorrência de diálogos e debates ao longo das atividades (SASSERON, 2019). O professor deve procurar conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes inclusive para saber se a situação-problema apresentada aos estudantes constitui de fato algo desafiador para eles.

Relativo ao questionário de sondagem (avaliação diagnóstica) o professor destacou que precisava ser respondido com o conhecimento atual dos estudantes e que não era preciso recorrer à internet. Inclusive um estudante interveio dizendo se poderia pesquisar na internet. Justificamos que queríamos saber a visão deles acerca do que estava sendo perguntado. Sobre as perguntas do questionário de sondagem, duas delas buscavam saber o nível de interesse dos estudantes em estudar Ecologia e a Mata de Jaguarana (Figura 10).

---

<sup>17</sup> Zona de desenvolvimento real é a capacidade de cada pessoa de resolver um problema sem ajuda, utilizando-se de um conhecimento já consolidado (conhecimento prévio). Seu nível aumenta com atividades sociointeracionistas

**Figura 10-** Nível de interesse dos estudantes em estudar Ecologia e a Mata de Jaguarana.

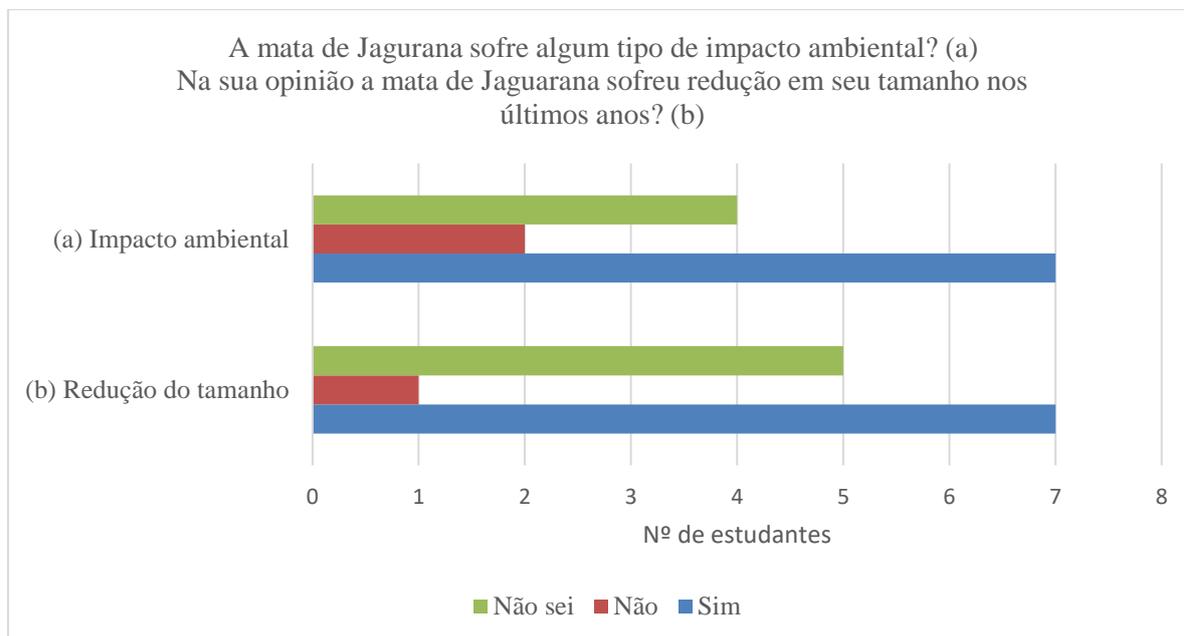


Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que o interesse dos estudantes (nível “muito” interessado) em estudar a Mata de Jaguarana foi maior que seu interesse em estudar Ecologia (Figura 10). Embora o estudo da Mata de Jaguarana ou qualquer outro ambiente natural possa fazer parte do estudo da Ecologia, o uso dos termos “Ecologia” e “Mata de Jaguarana” traz significados diferentes para os estudantes. É provável que os estudantes tenham associado a palavra Ecologia (presente no enunciado da pergunta) ao conteúdo escolar e por consequência a estudos realizados de maneira tradicional (livros, escola, sala de aula); a expressão “estudar a Mata de Jaguarana” provavelmente foi associada a estudos realizados de maneira não convencional já que havíamos conversado com os estudantes desde a assinatura do TCLE e TALE sobre a intenção de realizarmos com eles uma investigação sobre a situação socioambiental daquela mata com diferentes etapas, inclusive com uma aula de campo.

Outra razão que pode explicar o maior interesse em estudar a Mata de Jaguarana é o fato dessa estar localizada próxima ao lugar de residência dos estudantes. Essa proximidade geográfica traz consigo um elemento singular, ao qual podemos chamar de “elemento agregador emocional”. É como se o estudante perguntasse a si mesmo: “como não conhecer algo tal importante que está perto de mim?”. Segundo Fonseca; Caldeira (2008, p. 71) a proximidade entre os estudantes e a sua realidade ambiental é importante “por sua facilidade e pela possibilidade de os alunos possuírem experiências prévias com o ambiente objeto de estudo”. Apesar dessa proximidade entre os estudantes e a mata em estudo procuramos saber como eles percebiam a realidade socioambiental daquele meio antes de iniciarmos a SEI.

**Figura 11-** Percepção prévia ambiental dos estudantes sobre redução do tamanho e impactos ambientais que ocorrem na Mata de Jaguarana.



Fonte: dados da pesquisa.

A maior parte dos estudantes afirmaram que a Mata de Jaguarana sofre algum tipo de impacto ambiental, bem como sofreu redução em seu tamanho original (Figura 11). Acreditamos que os estudantes responderam de maneira dedutiva ou baseados em relatos de experiências de terceiros porque a maioria deles nunca visitou a MJ, apesar da proximidade entre esse fragmento florestal e a residência deles. Sabemos disso porque perguntamos em outra questão da sondagem “Você já esteve na mata de Jaguarana?”, na qual apenas três estudantes (24%) responderam “sim, já estive lá”; enquanto cinco estudantes (38%) responderam “apenas passei na frente” e outros cinco (38%) responderam “Não, nunca estive lá”.

Relativo aos possíveis impactos ambientais procuramos saber dos estudantes quais seriam esses impactos através da pergunta “Na sua opinião quais impactos ambientais podem estar afetando a Mata de Jaguarana? Você pode citar alguma consequência para a mata de Jaguarana em virtude desse impacto?” Os impactos citados foram: cinco citações sobre queimadas (ex: “acho que queimas de árvores”), quatro citações sobre desmatamento (ex: “Os desmatamentos sem controle”), duas citações sobre lixo (ex: “Desmatamento para construção de imóveis e rodovias, grande quantidade de lixo espalhados, queimadas”), seis citações que não apontam impacto algum.

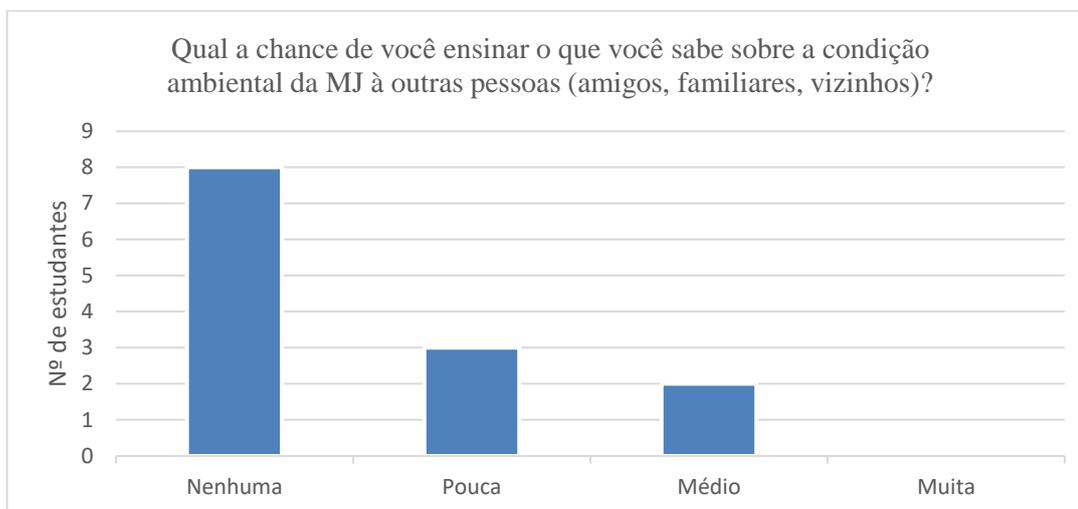
Percebemos pelas respostas que os estudantes citaram apenas três tipos de impactos (queimadas, desmatamento e lixo), além disso apenas dois estudantes fizeram referência a

dois impactos e apenas um estudante fez referência a três impactos na sua resposta. Seis estudantes de um universo de 13 não citaram impacto nenhum. Além disso, apenas um estudante relatou consequência dos impactos ambientais (“Sim, o desmatamento da floresta de eucalipto e conseqüentemente os animais que lá vivem e o próprio homem que terá menos área verde para respirar o oxigênio”). Esses dados nos alertam para necessidade de “reformulação no pensar [...], a escola como um todo não pode se omitir, antes, deve estimular o aflorar da sensibilização e conscientização ecológica como medida reparadora dessa errônea percepção” (NASCIMENTO; FEITOSA, 2021, p. 78614).

Também perguntamos aos estudantes “Qual a importância da mata de Jaguarana?”. Nas respostas encontramos quatro citações relacionadas à proteção animal (ex: “Pode ser o hábitat de alguma espécie de animal, e por tanto a preservação da mata é essencial”); três citações relacionadas à qualidade do ar (ex: “É um pedaço de mata atlântica, eu acho, deve servir na oxigenação do ar como todas as outras”); uma citação relacionada à espécie endêmicas (“Além dos benefícios que nos traz pelo papel que as árvores têm para nos ajudar, é uma mata histórica com milhares de anos e espécies exclusivas dela.”); uma citação relacionada à fonte de renda (“...é uma fonte de renda para algumas pessoas”); seis citações não continham nenhuma importância da mata de Jaguarana (ex: “não sei”, “Tem muitas importâncias tipo ela faz parte do meio ambiente”). Sendo assim, das 15 citações, nove (60%) traziam alguma importância da MJ e seis (40%) não respondiam à pergunta. Importante destacar que dos 13 estudantes que participaram da sondagem, apenas dois atribuíram mais de uma importância à MJ; cinco estudantes atribuíram uma única importância e seis não citaram importância alguma.

Os dados levantados sobre a percepção ambiental dos estudantes relativos à Mata de Jaguarana reforçou ainda mais a necessidade deste trabalho em utilizar o processo investigativo com visita *in loco* àquela mata à fim de possibilitar aos estudantes conhecerem os problemas ambientais existentes, assim como compreender suas causas e soluções. Também procuramos entender qual seria a influência deste trabalho investigativo na sensibilização ambiental dos estudantes.

**Figura 12-** Sensibilização ambiental dos estudantes sobre a mata de Jaguarana antes de iniciar a SEI.



Fonte: dados da pesquisa.

A maior parte dos estudantes afirmam que não têm possibilidade nenhuma de ensinar algo sobre a MJ (Figura 12). Isso pode estar relacionado à falta de conhecimento dos estudantes sobre a realidade dessa mata, já que quando questionados “Qual o seu nível de conhecimento sobre a realidade socioambiental da Mata de Jaguarana?” Sete estudantes (53,8%) falaram “nenhum”, três estudantes (23,1%) responderam “pouco” e outros três estudantes (23,1%) responderam “médio”. “A educação ambiental juntamente com o ensino da ciência Ecologia se mostram, portanto, como uma oportunidade para sensibilizar os estudantes” (SOUZA; CESAR, 2017, p. 49).

Em outra questão da sondagem “Você acha que tem condições de fazer algo para proteger a mata de Jaguarana? Oito estudantes (61,5%) responderam “sim”; Cinco estudantes (38,5%) responderam “não”. Esse número é inicialmente um dado positivo. A partir dele, perguntamos aos estudantes que responderam “sim” sobre o que poderiam fazer para proteger a MJ. As respostas foram: “Fazendo campanhas”; “Acredito que 1 pessoa só não pode mudar o mundo, mas pode melhora-lo e com alguns pequenos projetos com pessoas especializadas acredito que SIM poderíamos fazer algo”; “Ajudar na preservação, limpeza e conservação”; “Mutirão, para que possa conscientizar as pessoas que frequentam a mata, a serem mais cuidadosas”; “Preserva-la tipo ã praticando a poluição”; “Dar uma olhada lá para ver o que precisa”; “Temos que fazer protesto para que a população veja que temos quer protege a mata de Jaguarana e conversar com os responsável do Estado”. A maior parte das respostas englobam ações coletivas como *campanhas*, *projetos*, *mutirões* e *protestos* (algo positivo); mas não explica, nem sugere o *modus operandi*.

## 5.2.2 Momento 2 - contextualização e construção de hipóteses

Após a realização da problematização e sondagem (momento 1 da SEI, item 5.2.1) iniciamos o processo de contextualização da atividade. A contextualização permite aos estudantes perceberem a relevância de como o conhecimento construído pode ser usado e observado em sua vida social (CARVALHO, 2019). “No ensino por investigação, os níveis de desafio, curiosidade, novidade e o grau de abertura e contextualização das situações-problema são elementos que devem ser considerados durante a elaboração e proposição das atividades”. (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 119).

A contextualização pode ser feita utilizando-se diferentes recursos didáticos como figuras, textos, jogos, vídeos e/ou simuladores da internet sobre o tema em estudo. Independente do recurso utilizado, a atividade de contextualização para que seja investigativa, precisa permitir que os estudantes dialoguem e discutam ideias uns com os outros (CARVALHO, 2019). Dessa forma, solicitamos aos estudantes (solicitação em 06/05/21 via *WhatsApp*) que pesquisassem textos, vídeos ou qualquer material sobre a mata de Jaguarana e que fizessem a leitura prévia (sala de aula invertida) com troca de diálogos entre os componentes do grupo para posterior discussão com toda a classe em uma roda de conversa on-line (através do *Google Meet* em 10/05/21). Cada grupo de estudantes (grupos “Avatar”, “As Cincos Espiãs Demais” e “Os Sem Floresta”) pesquisou os textos representados pelas Figuras 13, 14 e 15, respectivamente.

**Figura 13-** Texto pesquisado pelo grupo Avatar.



Fonte: <http://www.portal.zoo.bio.br/cat146>

**Figura 14-** Texto pesquisado pelo grupo “As 5 espiãs demais”.



Fonte: <http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/furb-mata-de-jaguarana/>

**Figura 15-** Texto pesquisado pelo grupo “Os sem floresta”.



Fonte: <https://www.paulista.pe.gov.br/site/noticias/detalhes/1720>

O primeiro grupo que falou para toda a turma sobre os principais pontos do seu texto pesquisado foi o grupo “Avatar”, seguida do grupo “As Cincos Espiãs Demais” e por último “Os Sem Floresta”. Os assuntos relatados por cada grupo durante a roda de conversa *on-line* e discutidos por eles a partir da leitura prévia do texto foram:

- Grupo “Avatar”: crescimento da urbanização, diminuição da mata, tamanho atual da mata (332,8 ha), introdução de espécies exóticas, queimadas, serviços oferecidos pela MJ

(manutenção climática, proteção do solo contra erosão e redução da poluição atmosférica) e vegetação ombrófila.

- Grupo “As Cincos Espiãs Demais”: serviços ecossistêmicos prestados pela Mata de Jaguarana, ameaças à sua biodiversidade pelo desmatamento e expansão imobiliária, presença de dois campos de futebol dentro do seu limite territorial, ausência de instalações físicas e de plano de manejo.

- Grupo “Os sem floresta”: plantio irregular de espécies exóticas como coqueiro, macaxeira e bananeira, bem como apreensão de pássaros pelos fiscais do meio ambiente.

Nossa atuação como professor-mediador foi o de estimular os estudantes a explicarem os conceitos ecológicos com mais detalhe, dando mais exemplos, oferecendo meios para que refinassem respostas. Relativo ao modo como ocorreram as falas de cada grupo de estudantes, bem como os diálogos estudante-estudante e estudante-professor transcrevemos a seguir algumas falas (20 registros) durante a apresentação do grupo “Avatar” a partir da gravação da aula (tempo total de gravação= 1h: 00min: 31 s) realizada por videoconferência. Nem todas as falas foram transcritas por razões de concisão textual e de modo deixar na amostra apenas as transcrições que melhor exemplificam a natureza deste trabalho. A letra “P” se refere às falas do professor (autor dessa pesquisa) e a letra “E” seguidas de números se refere aos estudantes.

1. <b>P:</b> ... Pronto ... então vamos começar aqui com grupo “Avatar” ... Então vocês fiquem à vontade aí para falar o que vocês leram do texto...
2. <b>E 1:</b> o texto tá falando muito sobre o crescimento da urbanização que por conta disso tá diminuindo os hectares da floresta da Mata de Jaguarana então com isso ... os hectares começaram a diminuir e causando..., é... desmatamento e extinção de algumas espécies...
3. <b>E 2:</b> Atualmente a floresta, se eu não me engano, parece que ela tem 332,8% (o estudante em questão usou porcentagem ao invés de hectares) de Mata ... essa diminuição por causa da urbanização que teve ao torno dessa floresta e o desmatamento junto com a introdução de espécies exóticas dentro da mata, espécies invasoras que foram ainda mais... que foram ... foram sendo como um agregador na diminuição da Mata ... e as queimadas e as invasões de casas em terrenos de lado.
4. <b>E 1:</b> E também fala que a reserva da floresta Urbana, né, fala que desempenham importante serviços para cidades como a manutenção climática, proteção do solo contra a erosão e a redução da poluição atmosférica.

5. <b>P:</b> Daniel, uma pergunta: essas espécies exóticas aí, você lembra algum exemplo de espécie exótica que foi introduzido na mata de Jaguarana?
6. <b>E 2:</b> por exemplo, escargot africano...
7. <b>P:</b> tava no texto isso?
8. <b>E2:</b> Tinha a imagem dele. (na verdade, o texto não usava o escargot africano como exemplo, mas a página onde o texto foi encontrado trazia outras reportagens, inclusive uma falando sobre moluscos).
9. <b>P:</b> Você lembra de outro exemplo de espécie exótica?
10. <b>E 2:</b> Não me recordo professor.
11. <b>P:</b> Qual foi mesmo o tamanho que você citou aí que tem a mata? 332 (trezentos e trinta e dois) o que?
12. <b>E 2:</b> 332,8%.
13. <b>P:</b> Por cento?
14. <b>E 2:</b> Não. É... 332,8 hectares (quando questionado novamente, o estudante percebe o erro e faz autocorreção) de mata ombrófila.
15. <b>E 3:</b> Isso chamou minha atenção que até então eu desconhecia o que é uma mata ombrófila.
16. <b>P:</b> Tatiane, aproveite aí já que você também faz parte desse grupo, é ... você ao ver esse nome “mata ombrófila”, você pesquisou sobre ela ou não?
17. <b>E 3:</b> sim pesquisei. Agora eu sei que ... ela é composta por árvores maiores que 40 m de altura, também elas têm samambaias né, fazem parte orquídeas e tem também bromélias e palmeiras. São essas espécies né.
18. <b>P:</b> Então para essa pesquisa que você fez sobre o que é mata ombrófila, qual foi a fonte que você pesquisou? Isso aí foi um livro ou foi um site de internet?
19. <b>E 3:</b> foi o pelo Wikipédia mesmo.
20. <b>P:</b> Parabéns! Porque você foi pesquisar o significado desse termo, viu que realmente das informações que tá ali no texto, tinha uma palavra nova, diferente, né. Parabéns, viu! Depois você pode talvez nesse próprio site da Wikipédia lê com mais atenção... e você vai ver outras informações sobre o que é mata ombrófila. (Sabíamos que a ideia de floresta ombrófila seria construída pelos estudantes ao longo da SEI).

As falas foram transcritas no intervalo 00:01:20 a 00:09:23 do tempo total da gravação da aula (TTG). Percebemos por meio dessas falas, bem como por outros diálogos estudantes-

professor não transcritos que a maioria deles realmente havia feito a leitura prévia dos textos (sala de aula invertida<sup>18</sup>), o que possibilitou uma discussão em sala de aula mais rica. “A inversão da sala de aula é uma iniciativa fácil, ao alcance de qualquer professor, para se afastar da instrução direta em sala de aula e para promover uma aprendizagem mais orientada pelos alunos e mais voltada para pesquisas” (BERGMANN; SAMS, 2020, p. 103).

Os estudantes participaram ativamente respondendo aos questionamentos feitos pelo professor, embora alguns conceitos não estivessem inicialmente bem compreendidos por eles, como espécie exótica, a unidade de hectares e o de floresta ombrófila. Isso não representou um problema, afinal a leitura prévia não dá todos os esclarecimentos. Evidenciou-se a necessidade de uma discussão maior entre os estudantes e o professor (o que acabou ocorrendo). Procuramos não dar respostas prontas, mas estimular a participação dos estudantes fazendo novas perguntas sobre o texto pesquisado. Segundo Sasseron (2019) o debate e a discussão<sup>19</sup> de ideias entre os estudantes precisam ser influenciados pelo professor de modo que o trabalho investigativo não caia em conversas triviais, podendo o professor fazer perguntas e questionar respostas elaboradas pelos estudantes, sempre levando em consideração o que os estudantes falaram.

O estudante E1 (falas 2 e 4) mostrou muita segurança no que falava e com conceitos corretos. O estudante E2 (falas 3, 6, 8, 10, 12 e 14) mostrou insegurança na fala, embora fosse um dos mais participativos. Esse também fez uso de alguns termos incorretos. Na sua fala 3 trocou hectare por porcentagem, embora o texto utilizado pelo grupo não falasse em porcentagem. Não o corrigimos de maneira imediata. Apenas na fala 11, voltamos a falar sobre essa “porcentagem”. Na fala 12 ele repete o erro e em sua fala 14 ele finalmente percebe o engano, fazendo sua autocorreção. Nossa intenção era que ele percebesse o erro. E isso aconteceu. Segundo Carvalho (2019) o professor precisa entender a importância do erro para o processo de aprendizagem do estudante. Ainda de acordo com Carvalho (2019, p. 3) “é muito difícil o aluno acertar de primeira, é preciso dar tempo para ele pensar, refazer a pergunta, deixá-lo errar, refletir sobre seu erro e depois tentar um acerto”.

O estudante E2 também deu um exemplo incorreto de espécie exótica da MJ, não presente no texto de leitura. O exemplo foi “escargot africano” (fala 6). Poderíamos tê-lo corrigido com um sonoro “não”. Mas perguntamos de maneira simples: “Isso (escargot

---

<sup>18</sup> A sala de aula invertida é uma MAA. As atividades que normalmente seriam feitas em casa, agora são feitas em sala; as que seriam feitas tradicionalmente em sala, agora são feitas em casa. Por exemplo, o professor pode passar um vídeo para que o estudante assista em casa, anote os principais pontos como um resumo e registrem dúvidas. Ou seja, o educando toma conhecimento sobre o assunto escolar em casa. A ideia é ele chegar na sala de aula apenas para tirar dúvidas sobre o assunto (BERGMANN; SAMS, 2020).

<sup>19</sup> Sasseron (2019, p 43) afirma que “é por meio do debate entre os pares que, muitas vezes, os conhecimentos científicos são organizados”.

africano) tava no texto?”. O estudante não percebeu o erro (fala 8). Desejávamos que ele percebesse isso sozinho ou com a ajuda dos outros estudantes. Isso ocorreu na apresentação do grupo 3, “Os Sem Floresta”, que ao falar sobre espécies exóticas permitiu ao estudante E2 ampliar seu entendimento sobre o conceito e exemplos de espécie exótica. Esse estudante, então falou: Ah! Professor, agora entendi!

A estudante E3 espontaneamente falou sobre curiosidade em saber o que era floresta ombrófila (fala 15) e ela mesma buscou informações em outras leituras (fala 17) para responder ao conceito, caracterizando uma busca ativa e protagonista. O professor nesse caso apenas sugeriu que posteriormente ela fizesse outras leituras para aprofundar ainda mais o aprendizado (fala 20). De acordo com Sasseron (2019, p. 44) “muitas das informações trazidas pelos estudantes precisam ser exploradas, seja colocando-as em evidência, seja confrontando a ideia exposta, ou solicitando o aprofundamento do que já foi dito”. Isso a que Sasseron se refere é muito importante uma vez que não basta apenas ouvir a voz do estudante de modo a justificar uma intervenção dialogada, mas explorar as ideias levantadas por cada estudante. Significa que o professor precisa ir além de balançar a cabeça em sinal de concordância ou discordância. Sabemos que a aula tem um tempo de curta duração (40 a 50 minutos) e muitas vezes achamos que a melhor forma de “aproveitar” esse tempo seja trabalhando a maior quantidade de conteúdo possível. Essa prática que podemos chamar de “condução de conteúdo acelerada” acaba por conduzir o professor a outros erros metodológicos como ignorar na fala dos estudantes elementos afetivos de alegria, tristeza, medo, insegurança, violência, discriminação tão importantes que sejam externalizados quanto respondidos adequadamente pelo professor.

Segundo Carvalho (2019, p. 17) terminada a contextualização e após a discussão em grupo é necessário que “o professor sistematize o conhecimento com uma releitura do texto”. Em razão disso realizamos em 11/05/21, junto com os estudantes, uma recapitulação dos principais conceitos e ideias percebidos por eles durante o processo de contextualização. Essa sistematização ocorreu por meio de um ciclo de perguntas<sup>20</sup> através de nova roda de conversa (via *Google Meet*) entre professor e os estudantes. O registro dessa sistematização foi feito por cada grupo de estudantes em seus respectivos portfólios<sup>21</sup> disponíveis em *links* da internet:

- grupo “Avatar”: <https://www.instagram.com/mata.jaguarana/>
- grupo “Os Sem Floresta”: <https://www.canva.com/design>
- grupo “As Cinco Espiãs Demais”: <https://www.canva.com/design/DAE>

---

<sup>20</sup> Pode ser feito usando a ferramenta *Wordwall*.

<sup>21</sup> Plataforma contendo as produções dos estudantes ao longo do tempo nos diversos momentos da SEI, a partir de ferramenta tecnológica escolhida pelos próprios estudantes como *Instagram*, *Google Docs.*, *Canva*, *blog* etc.

Após a realização da contextualização a partir da leitura e discussão dos textos pesquisados pelos estudantes, perguntamos a eles sobre o que achavam da situação-problema: **Quais as problemáticas socioambientais existentes na Mata de Jaguarana?** Então, nos dirigimos aos estudantes solicitando que eles procurassem responder à pergunta a partir da construção de hipóteses. Explicamos para eles que hipóteses são possíveis respostas a um problema e que não deveriam ter medo de errar. Afinal, nosso objetivo seria justamente verificar se as respostas seriam confirmadas ou não quando fossemos realizar a vivência *in loco* na mata.

Cada grupo respondeu citando alguns problemas socioambientais que perceberam durante a roda de conversa sobre os textos que pesquisaram na internet. O grupo “Avatar” respondeu poluição (queimadas e lixo) e invasão de terra; o grupo “As Cinco Espiãs Demais” citou desmatamento e espécies exóticas; o grupo “Os Sem Floresta” falou moradia irregular dentro da mata. Percebemos que cada grupo procurou evitar repetir a resposta do outro já que todos estavam ouvindo os comentários uns dos outros na sala de aula virtual. Se a aula fosse presencial teríamos distribuído os grupos em espaços físicos relativamente distantes dentro da sala de aula para um não influenciar o outro e posteriormente juntaríamos todos para comparar as respostas. Por outro lado, a construção de hipóteses como foi feita possibilitou aos estudantes prestarem mais atenção no que o outro grupo falava de modo a darem uma resposta “inédita”.

Essa etapa de construção de hipóteses após a leitura dos textos procurou confrontar ou refinar as hipóteses uma vez que estava presente no questionário de sondagem uma pergunta semelhante a situação-problema apresentada anteriormente, quando as respostas dos estudantes foram as seguintes: 5 citações sobre queimadas (ex: “acho que queimas de árvores”), 4 citações sobre desmatamento (ex: “Os desmatamentos sem controle”), 2 citações sobre lixo (ex: “Desmatamento para construção de imóveis e rodovias, grande quantidade de lixo espalhados, queimadas”), 6 citações que não apontam impacto algum.

A construção de hipóteses permitirá aos estudantes após o término do ciclo investigativo confirmar ou alterar suas respostas, sendo condição significativa para o processo de construção do conhecimento. Segundo Carvalho (2019, p. 11), relativo à etapa de resolução do problema, “o importante não é o conceito que se quer ensinar, mas as ações manipulativas que dão condições aos alunos de levantar hipóteses (ter ideias) e os testes dessas hipóteses (pôr essas ideias em prática)”. As hipóteses levantadas pelos estudantes motivam discussões importantes na aula, afastando-se do ensino tradicional no qual os estudantes apenas repetem o que o professor fala (BRITO; BRITO; SALES, 2018).

### 5.2.3 Momento 3 - observação da mata (aula de campo)

Terminada a contextualização (item 5.2.2), iniciamos a observação *in loco* na mata de Jaguarana. Para que a experiência nesse ambiente natural ocorresse com segurança os estudantes foram avisados sobre os cuidados prévios que cada um deles deveria ter quando fôssemos percorrer a trilha (roupa adequada, repelente e outros). Esses cuidados constam no Apêndice A. Também realizei uma visita prévia sem a presença dos estudantes, procurando identificar possíveis pontos perigosos (barrancos, obstáculos físicos na trilha e outros), além da extensão total da trilha<sup>22</sup>. Os professores devem estimular atividades práticas de observação do meio ambiente pelos estudantes (CAVALCANTE; NOJOSA, 2018; SOUSA; CESAR, 2017).

Consideramos essencial o professor oportunizar a seus estudantes de Ecologia uma vivência prática no ambiente natural (em UC, parque ou até mesmo uma praça). Mas para isso ocorrer é preciso superar obstáculos. Segundo Silva *et al.*, (2014) existe uma oferta de aulas de campo abaixo do desejável nos cursos de graduação (presencial e EaD) de Biologia referente à Ecologia, o que contribui para uma formação de profissionais com pouco conhecimento prático dos ecossistemas naturais de sua realidade local. As principais dificuldades que justificam essa pequena oferta de aulas de campo são: falta de transporte, falta de horário compatível e falta de interesse do professor (SILVA *et al.*, 2014). Se o professor não teve aulas práticas de Ecologia enquanto estudante de graduação, a tendência é que ele acabe reproduzido o modelo de ensino que ele usufruiu durante toda sua vida acadêmica, perpetuando um ciclo vicioso.

Viveiro; Diniz (2009) afirmam que há uma baixa adesão de atividades de campo no cotidiano escolar da Educação Básica tanto em escolas públicas quanto privadas por diversos motivos: custo com transporte, indisciplina dos estudantes, dificuldade da escola de permitir que mais de um professor acompanhe a turma em campo já que outras turmas ficariam sem aula, a responsabilidade assumida pelo professor com a segurança dos estudantes e até a ideia de membros da equipe escolar como gestores e até outros professores de achar que a ida a campo é uma forma que determinado professor encontrou para não dar aula. Tudo isso precisa ser superado à fim de oferecermos aos estudantes uma vivência ecológica diferenciada.

Relativo à ida a mata em 16/05/21, seis estudantes decidiram ir (cada um dos três grupos de estudantes continha representantes no estudo de campo) e os outros seis justificaram a ausência. Alguns motivos alegados pelos ausentes foram: preocupação com o contágio da COVID-19 e responsabilidade em cuidar dos irmãos ou filhos menores. Quando os estudantes

---

<sup>22</sup> Contabilizamos 8 Km (ida e volta seriam 16 Km) e consideramos que se os estudantes reclamassem cansaço físico não iríamos percorrê-la por completo (acabamos percorrendo 1/3 dessa distância).

chegaram à mata às 9:00 da manhã (o término foi ao meio-dia), entregamos prancheta e papel com o Roteiro de aula de campo (RAC - Apêndice A). Eles foram orientados a fazer paradas regulares enquanto caminhassem na trilha para registrar com a devida atenção aquilo que observassem no ambiente. Eles fizeram diversas anotações de campo e tiraram muitas fotos (Figura 16).

**Figura 16-** Fotos dos estudantes durante a saída de campo.



Fonte: arquivo pessoal.

As anotações de campo feitas pelos estudantes respondem a questões presentes no RAC. O intuito desse roteiro não era engessar o número de perguntas e assuntos trabalhados, mas focar em certas variáveis do ambiente (como fatores antrópicos causadores de impactos), auxiliando o trabalho de campo em um caminho coerente com os conteúdos e objetivos pedagógicos presentes no plano de aula (Apêndice A). Segundo Viveiro; Diniz (2009, p. 5) “É indispensável que o aluno conheça os objetivos de uma atividade de campo”.

O RAC foi dividido em 4 partes: ver e fotografar, ouvir, cheirar e refletir. O intuito dessa divisão era proporcionar aos estudantes uma experiência ecológica prática e sensorial. Segundo Seniciato; Cavassan (2004) os sentidos despertados na aula de campo ajudam na compreensão de fenômenos naturais, estimulando aspectos subjetivos e sensações que geralmente são pouco valorizados em aulas tradicionais. Ainda de acordo Seniciato; Cavassan (2004, p. 142) “as sensações provocadas por um ambiente bem arborizado poderiam até ser citadas em uma aula teórica, mas não poderiam ser efetivamente sentidas”. Fonseca; Caldeira (2008, p. 79) falam que a vivência ambiental na área estudada proporciona “impressões estéticas motivadoras de conduta e aprendizado”.

A primeira parte do RAC (ver e fotografar) permitiu potencializar um olhar minucioso dos estudantes sobre certos aspectos do meio ambiente (Tabela 1), que poderiam passar despercebidos, considerando que seria impossível analisar todos os componentes bióticos e abióticos do meio.

**Tabela 1-** Número de registros visualizados em campo pelos diferentes grupos de estudantes relativos a determinadas variáveis ambientais.

Variáveis ambientais	Grupos de estudantes		
	Avatar	Os sem Floresta	Quatro espíãs demais
Resíduos sólidos	17	14	19
Clareiras	6	6	5
Árvores cortadas	17	12	15
Plantas exóticas	24	24	24
Outros elementos que lhe chamam atenção	Cisterna da COMPESA <sup>23</sup> , moradores transportando cajá, cupinzeiro.	Cisterna da COMPESA, moradores transportando cajá, cupinzeiro, fungos.	Cisterna da COMPESA, moradores transportando cajá, fungos.

Fonte: dados da pesquisa.

<sup>23</sup> No interior da Mata de Jaguarana existe uma unidade operacional da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento, responsável pela distribuição de água e rede de esgoto) totalmente cercada por muro. Mas a cisterna foi encontrada fora do território da COMPESA, distante desta cerca de 8 metros e de nossa trilha em 4m.

Os dados presentes na Tabela 1 relativos a fatores que causam impactos ambientais negativos à Mata de Jaguarana, permitem afirmar que os estudantes identificaram um número acentuado de registros para cada variável ambiental considerada. Isso chamou muita atenção dos estudantes. Eles poderiam obter esses números consultando a internet, livro ou até mesmo pela fala expositiva do professor. Mas observamos através da linguagem verbal e não verbal que a experiência de ver uma realidade ambiental *in loco* é mais impressionante do que apenas ler sobre ela.

Relativo ao item da tabela 1 “Outros elementos que lhe chamam atenção”, os estudantes apresentaram algumas respostas. Dentre elas destacamos a “cisterna da COMPESA” e “moradores transportando cajá”. A cisterna da COMPESA foi encontrada a cerca de 4 metros da trilha percorrida e estava sem a tampa. Claramente se ouvia um som de água por debaixo dela. Os estudantes falavam: “professor, como isso é possível?”, “alguém pode cair aqui dentro!”. Essa última fala deles era uma preocupação mais com os outros que viessem a percorrer a trilha do que com eles mesmos. Como eu havia percorrido a trilha antes, sabia da posição que a cisterna se encontrava e procurei tomar cuidados como o de alertar os estudantes de modo a evitar qualquer acidente. Sobre a resposta “moradores transportando cajá” conversamos sobre questões sociais referente ao trabalho. Perguntamos aos estudantes se seria certo pessoas entrarem na mata e extrair caixas de cajá para vender, que foi o que eles observaram. Não foi uma pessoa entrando na mata para se alimentar, mas pessoas transportando cajá em caixas sobre um carrinho-de-mão. Os estudantes afirmaram que as pessoas tinham que trabalhar para sustentar a família.

Também se verifica a partir da Tabela 1 que os números apresentaram certa variação, provavelmente fruto do grau de atenção que cada grupo de estudantes deu para cada variável ambiental analisada. Chegamos a falar aos estudantes que os números não precisariam ser iguais, queríamos que cada grupo enxergasse o ambiente de maneira própria. Dessa forma não haveria problema se os números fossem diferentes. Falamos isso justamente para que não houvesse uma cópia geral.

Os estudantes também registraram através de fotos as variáveis ambientais presentes na Tabela 1 como presença de resíduos sólidos (garrafa pet, lata de cerveja, pneu, absorvente, embalagens de isopor), plantas exóticas (muitos coqueiros), indícios de desmatamento como clareiras e árvores cortadas por machado. Essas fotos foram organizadas em diferentes portfólios de apresentação<sup>24</sup> (figuras 17, 18 e 19).

---

<sup>24</sup> O acesso pode ser feito pelo link disponibilizado na fonte da figura.

Figura 17- Portfólio elaborado pelo grupo “Avatar” sobre a MJ utilizando como recurso o *Instagram*.



Fonte: <https://www.instagram.com/mata.jaguarana/>

Figura 18- Portfólio elaborado pelo grupo “Os Sem Floresta” sobre a MJ utilizando como recurso o Canva.



**Mata de jaguarana**

Em Paulista, fiscais de Meio Ambiente notificam invasores de área de mata atlântica e apreendem animais silvestres  
<https://www.paulista.sp.gov.br/site/noticias/detalhes/1770>

**Problemas encontrados pelos agentes da prefeitura?**  
 Construções irregulares, desmatamento e plantio de espécies exóticas, queima de copelidos nativos, adocionados do plantio.

**Quem é a equipe de fiscais?**  
 CPRM, Cipaxia e Polícias militares do 1º BPM

**Onde fica a secretaria Municipal do meio ambiente?**  
 Rua Djalma Dutra, s/n, Jaqueira, Atendimento de seg.sest/ 08h às 17h:30

**Ocorreu plantio de espécies nativas?**  
 São elas: coqueiros, bananeiras e macaceras.

**Os sem florestas** 🌳

Josiane Alice  
 Ana Cláudia  
 Mikael Gabriel  
 Lucas Francisco

**Turma: 3ºD noite**

**Apresentação da situação problema e questões norteadoras no dia 03/05/21**

**Situação problema:** Quais as problemáticas socioambientais existentes na Mata de Jaguarana?

**Questões norteadoras:**

1. O fragmento florestal "Mata de Jaguarana" merece mais cuidados da população?
2. A mata sofreu alguma alteração em seu tamanho original?
3. A mata tem instalações físicas próprias e patrulhamento de segurança?
4. A mata em estado é integrante de alguma unidade de conservação?

**Fiscais do Paulista encontraram área de preservação desmatadas**  
<https://www.paulista.sp.gov.br/site/noticias/detalhes/1576>

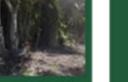


**Essa é imagem da apreensão dos animais silvestres.**  
<https://www.paulista.sp.gov.br/site/noticias/detalhes/1576>



**Desmatamentos**





**Exemplo de clareiras encontradas**




**AULA DE CAMPO NA MATA DE JAGUARANA**  
 Data: 16/05/2021



**PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS IDENTIFICADOS NA MATA DE JAGUARANA EM NOSSA VISITA NO DIA 16/05/21**

Espécies exóticas: coqueiros. - Presença de clareiras.  
 Quantos registros: 24. Quantos registros:6

- Árvores cortadas por Machado.  
 Quantos registros: 12

- Lixos: garrafas pet, sacolas plásticas, pneus e etc.  
 Quantos registros: 14

**EXEMPLOS DE LIXOS (RESÍDUOS SÓLIDOS) ENCONTRADOS**

Pneu      Garrafa de cerveja      Embalagem de Isopor





**EXEMPLOS DE PLANTAS EXÓTICAS ENCONTRADAS**

**Coqueiros**




**EXEMPLOS DE ÁRVORES CORTADAS POR MACHADO**




**EXEMPLOS DE TOCAS DE ANIMAIS**



**ENCONTRAMOS ALGUNS ELEMENTOS DIFERENTES QUE NOS CHAMOU A ATENÇÃO**

Como: cisterna, Serrapilheira, Pessoas transportando caixa, formigueiro, musgos nas árvores.

**IMAGENS DOS OUTROS ELEMENTOS QUE NOS CHAMOU A ATENÇÃO**

**ATENÇÃO**

Cisterna      Serrapilheira      Musgos

Formigueiro      Transporte de caixa







**FOTOS AÉREAS DA MATA DE JAGUARANA**

Fonte: Google Maps



Problemas socioambientais	Por que isso ocorre? (causação)	Proposta uma solução (conscientização)
1. Desmatamento	Retirada de madeira para construção de mobiliário para fins comerciais, campos de futebol, moradia, uso como gr...	Fiscalização; Conscientização; Regulatório de plantas nativas
2. Uso	Falta de conscientização; Falta de higiene;	Instalação de canteiro na trilha; Proibição de circulação de pessoas em certos locais da mata (pontos de preservação); Canteiro de plantas;
3. Plantas exóticas	Consumo próprio como alimento;	Plantar plantas nativas.
4. Falta de fiscalização	Falta de concursos na área, falta da presença e interesse do estado e dos seus órgãos;	Realizar fiscalizações, seleção em concurso público;
5. Lixo (contaminação de casas)	Falta de fiscalização; Falta de opção de moradia	Programa de habitação para as pessoas para evitar casas em áreas irregulares.

Fonte: <https://www.canva.com/design>

Figura 19- Portfólio elaborado pelo grupo “As Quatro Espiãs Demais” sobre a MJ utilizando como recurso o *Canva*.



### **ANDANDO PELA TRILHA**



### **1- Clareira**



### **2- Clareira**



### **PLANTAS EXÓTICAS • COQUEIROS**



### **EXEMPLOS DE LIXO**



### **EXEMPLOS DE LIXO**



Fonte: <https://www.canva.com/design/DAE>

A segunda parte do RAC (ouvir) possibilitou aos estudantes perceberem a mata pelos diferentes sons que ela expressava, buscando criar e recriar um elemento afetivo-emocional na memória daqueles sujeitos ecológicos. Uma das perguntas presentes nessa parte da RAC era “Você consegue perceber os sons na mata? Caso sim relate quais”. Os estudantes de modo geral relataram ouvir pássaros, cigarras, grilos, saguis. Inclusive sobre o som vocalizado pelo sagui eu não conhecia, mas um estudante me chamou atenção e disse: “olha professor é um sagui. O som é assim!”. Então, pude aprender com o estudante o som vocal característico daquele animal. A outra pergunta era “o que esses sons representam para você? Os estudantes responderam: “paz, lembranças de um lugar bom e calmo, o canto dos pássaros de manhã cedo”; “mata, natureza, animais”; “paz no lugar, vida, a natureza”. Segundo Seniciato; Cavassan (2004) as sensações de paz, calma e tranquilidade podem ser associadas a uma postura de conforto e bem-estar que os estudantes apresentam quando estão vivenciando um ambiente natural decorrente de uma aula de campo; influenciando de maneira positiva a aprendizagem.

A terceira parte do RAC (cheirar) não foi executada durante a aula de campo, pois essa parte só foi elaborada em momento posterior à aula de campo ao reexaminarmos o RAC e refletirmos sobre seu aprimoramento. Mas destacamos a importância de sua efetivação aos colegas professores que desejarem aplicar essa atividade com seus estudantes do ensino médio.

A quarta parte do RAC (refletir) abordou de maneira expositiva<sup>25</sup>, dialogada e concreta (palpável e visível ao redor do estudante, em contraste ao ensino teórico e abstrato da sala de aula usando quadro e livro didático) os seguintes conteúdos de Ecologia: Conceitos básicos de Ecologia (hábitat, fatores bióticos e abióticos, ecossistema, sumidouro); Relações ecológicas (parasitismo e inquilinismo); Sucessão ecológica; Bioma Mata Atlântica; Problemas ambientais (desmatamento, lixo, plantio de espécies exóticas). Percebemos que os estudantes dos três grupos conseguiriam responder às questões presentes nessa parte do RAC com certa facilidade. Essa parte do RAC continha ao todo sete perguntas. Fizemos com eles a leitura de cada uma e esperávamos eles responderem. Uma das perguntas era: Você pode registrar em seu caderno exemplos de fatores bióticos e abióticos presentes na mata? Um dos estudantes respondeu que fatores bióticos “era aquilo que era vivo”, enquanto os fatores abióticos “não tinham vida”. Então, falei: “olhem ao redor de vocês! Onde podemos ver seres vivos? Onde podemos ver aquilo que não é vivo?”. Eles arregalaram os olhos e responderam: “árvores, formigas, borboletas [...]”; “vento, sol, areia”. O conteúdo conceitual ganhou um aspecto de realidade.

---

<sup>25</sup> “A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos, em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve” (FREIRE, 2019a, p. 83).

Todo o RAC (ver e fotografar, ouvir, cheirar e refletir) foi respondido pelos próprios estudantes da maneira ativa e protagonista. Tratamos de não oferecer respostas prontas aos estudantes, mas procuramos ajudá-los a alcançar as respostas, como por exemplo ao sugerir uma observação mais cuidadosa do ambiente em estudo ou até mesmo interpelando-os com outra pergunta instigadora. Importante destacar que não levamos para campo o modelo excessivamente expositivo da sala de aula. Segundo Viveiro; Diniz (2009) muitos professores ao realizarem atividades em campo transferem o modelo expositivo da sala de aula para o campo o que prejudica a plena potencialidade daquela forma de ensino-aprendizagem.

Percebemos pelas atitudes e falas dos estudantes durante o percurso da trilha que a aula de campo realizada na MJ foi muito proveitosa por diversos motivos. Em primeiro lugar, a participação dos estudantes na aula foi maior já que eles faziam muitas perguntas sobre o que estavam observando: qual pássaro está cantando? Por que há tantos coqueiros? Por que havia pessoas transportando cajá dentro da mata? Onde estava o sagui que estava “falando”? As atividades de campo estimulam os estudantes a terem maior participação na aula (SILVA *et al.*, 2014). A curiosidade dos estudantes também foi maior, já que é a partir dessa que surgem as perguntas. Diversos autores (CAVALCANTE; NOJOSA, 2018; VIVEIRO; DINIZ, 2009) relatam o estímulo à curiosidade a partir das aulas de campo.

Em segundo lugar, a linguagem não-verbal apresentada pelos estudantes não era de indiferença ou de distanciamento para o que estava sendo feito, mas de proximidade e empatia. A aula ganhou mais significado para o estudante. Segundo Souza; Cezar (2017, p. 60) a aula de Ecologia realizada em ambiente natural “facilitou uma aproximação, pelo professor, dos conceitos teóricos à vivência dos estudantes”. De acordo com Viveiro; Diniz (2009); Cavalcante; Nojosa, (2018) a atividade de campo permite combinar teoria e prática.

Terceiro, alguns estudantes também perguntavam quando poderíamos fazer novamente uma aula naquele lugar já que a experiência teria sido “legal” e “diferente”. Percebemos por essa fala, bem como pela linguagem não verbal que eles gostaram da aula de campo e queriam repetir a experiência. Tiverem prazer na atividade. O contato dos estudantes com os recursos naturais por meio de aulas práticas de Ecologia no ambiente natural gera prazer nos estudantes (CAVALCANTE; NOJOSA, 2018; SOUSA; CESAR, 2017).

Estudar a realidade socioambiental da Mata de Jaguarana também foi importante pelo fato desta UC está localizada muito próxima da moradia dos estudantes. Essa proximidade entre estudante e sua realidade ambiental é muito importante no processo de ensino e aprendizagem de Ecologia (FONSECA; CALDEIRA, 2008; MOURA *et al.*, 2018; NASCIMENTO; FEITOSA, 2021).

#### 5.2.4 Momento 4 - explicação dos resultados pelos estudantes

Os estudantes, após conhecerem *in loco* a Mata de Jaguarana (item 5.2.3), fizeram diversas anotações de campo registradas no RAC, bem como tiraram fotos que foram registradas nos portfólios de cada grupo. Adquiriram também a experiência sensorial partir da vivência naquele ambiente natural, além dos inúmeros diálogos estudante-estudante e estudante-professor. Então, os estudantes possuíam dados (informações ou evidências) coletados a partir da observação em campo. Faltava agora aos estudantes explicarem aqueles dados. Segundo Sasseron (2019) a elaboração de uma explicação é uma das etapas que caracterizam a investigação científica e que precisam ser consideradas quando realizadas em sala de aula. De acordo com Scarpa e Silva (2019) a construção das explicações pelos estudantes precisa ser feita a partir de evidências.

Sugerimos que os estudantes explicassem os dados mediante a construção de uma tabela que chamamos Tabela FOCS. Antes da construção dessa tabela convidamos cada grupo de estudantes a apresentar seu portfólio para os demais grupos. Isso foi muito importante tanto para socialização dos conhecimentos construídos entre os diferentes grupos de estudantes, quanto para aqueles que não foram à aula de campo (seis estudantes que justificaram a ausência) terem condições de entender melhor sobre a realidade socioambiental da Mata de Jaguarana com seus próprios colegas.

Após as apresentações dos portfólios, os estudantes começaram a construção da tabela FOCS. Essa tabela continha três colunas com os seguintes itens: **Fato socioambiental Observado** (impactos na Mata de Jaguarana), **Causas** que explicam a existência do fato observado e **Soluções** que podem resolver ou minimizar possíveis impactos. Esse momento ocorreu em 24/05/21 pelo *Google Meet* em encontro síncrono e de maneira totalmente colaborativa, ou seja, cada estudante de qualquer grupo podia sugerir ideias enquanto o professor as registrava na Tabela FOCS que ia sendo editada no editor *Microsoft Word* no decorrer da aula. Dessa forma foi construída uma única Tabela FOCS (Quadro 3).

Resolvemos conduzir essa atividade com os três grupos de estudantes (montados desde o início desta SEI) atuando como um único grupo<sup>26</sup> porque queríamos estimular o debate entre diferentes pontos de vista de forma dinâmica e que pudéssemos observar diretamente o pensamento livre, criativo e inovador de cada participante. Segundo Brito; Fireman (2018, p.

---

<sup>26</sup> Fizemos assim devido a aula ter ocorrido de maneira remota via *Google Meet* devido à pandemia da Covid-19. Caso a aula seja presencial, sugerimos que cada grupo de estudante elabore sua própria Tabela FOCS no caderno com o professor observando de perto todo o trabalho.

468), o Ensino por Investigação “proporciona ao aluno aprender Ciências enquanto cultura para ler, pensar, falar, perceber e sentir o mundo”. Como a atividade foi realizada de maneira remota, evitamos construir a Tabela FOCS de maneira assíncrona pelos diferentes grupos de estudantes porque perderíamos muitos elementos característicos do processo de ensino e de aprendizagem apenas perceptíveis pela fala como certeza, dúvida, hesitação, silêncio, emoção.

**Quadro 3** - Problemas socioambientais apontados pelos estudantes na MJ: possíveis causas e soluções.

Problemas socioambientais observados	Por que isso ocorre? (explicação)	Proponha uma solução (conclusão)
1. Desmatamento	Retirada de madeira para construção de mobília para fins comerciais, campos de futebol, moradia, uso como gás.	Fiscalização; Conscientização; Replanteio de plantas nativas
2. Lixo	falta de conscientização; Falta de higiene;	Instalações de lixeiro na trilha; Proibição de circulação de pessoas em certos locais da mata (pontos de preservação <sup>27</sup> ).
3. Plantas exóticas	Consumo próprio como alimento;	Cortar as plantas; Plantar plantas nativas.
4. Falta de fiscalização <sup>28</sup>	Falta de concursos na área, falta da presença e interesse do estado e dos seus órgãos.	Introduzir fiscais, seleção em concurso público.
5. Urbanização (construção de casas)	Falta de fiscalização; Falta de opção de moradia	Programa de habitação para as pessoas para evitar casas em áreas irregulares.

Fonte: estudantes participantes da pesquisa.

A construção da tabela FOCS possibilitou aos estudantes organizarem a discussão de maneira mais focada já que eles algumas vezes têm dúvidas sobre como podem iniciar a construção de uma ideia, mas em nenhum momento deve limitar as oportunidades de falas dos estudantes. Se for necessário tal tabela pode ser incrementada e até substituída por outra ferramenta que o grupo de estudantes e o professor julgarem mais eficaz.

<sup>27</sup> Embora a UC MJ seja de Uso Sustentável a ideia dos estudantes é que *parte da mata* fique intocada. O uso sustentável em outra parte da mata permitiria, por exemplo, o uso de trilhas para iniciativas de EA.

<sup>28</sup> Não é um problema socioambiental, embora seja causa de parte dos problemas.

O caráter explicativo da Tabela FOCS reside no fato dos estudantes terem que identificar e relacionar causas (ações antrópicas que justificam a razão de um fato específico ocorrer) com os fatos socioambientais observados *in loco* na Mata de Jaguarana, bem como propor soluções que permitam resolver ou reduzir os impactos ambientais verificados. Segundo Scarpa; Silva (2019) na atividade investigativa é necessário que haja reflexão, ou seja, os estudantes precisam realizar explicações sobre o fenômeno trabalhado devendo para isso tomar consciência dos resultados da investigação fazendo uso do raciocínio lógico. De acordo com Sasseron (2019); Scarpa; Silva (2019); Zômpero; Laburú (2016) a ação explicativa permite aos estudantes desenvolverem sua capacidade de argumentação ao analisarem diferentes evidências e variáveis a fim de chegar a uma conclusão para o problema investigado. “A problemática ambiental que surge como reflexo da modernidade, coloca a necessidade de criar uma consciência a respeito de suas causas e possibilidades de resolução” (FONSECA; CALDEIRA, 2008, p. 88).

A vivência do estudante no ambiente natural “real” com ações explicativas, em contraste com o ambiente teórico do livro e da sala de aula tradicional, possibilita ao sujeito ecológico refletir ainda mais sobre como a sociedade interfere nos ecossistemas, sendo cada ser humano seu integrante, participante e maior usufruidor. Nascimento e Feitosa (2021, p. 78607) descrevem o sujeito ecológico como sendo “Seres atraídos por conhecer, agentes investigativos de sua própria realidade, que busca interpretar contextos e formatar possíveis soluções a partir de uma atuação crítica e vigilante frente aos problemas de seu entorno”. Importante destacar que o sujeito ecológico não surge de maneira individual e espontânea, mas de maneira coletiva e provocada através de um processo de conscientização e sensibilização alicerçada em um processo educativo que conveniu-se chamar Alfabetização Ecológica.

Salientamos que a intenção deste trabalho nunca foi possibilitar aos estudantes uma simples contemplação do ambiente natural como uma atividade de passeio e sim a análise daquele ambiente de maneira crítica. Souza; Cezar (2017, p. 58) afirmam “a importância de instigar nos alunos uma análise crítica do ambiente, tendo em vista que, se o indivíduo não percebe os impactos de suas ações como poderá evitá-los?”. Moura *et al.*, (2018) trabalhou uma sequência didática utilizando aulas práticas em ecologia e percebeu que ela estimulou o posicionamento crítico dos estudantes.

A criticidade desenvolvida neste trabalho pelos estudantes consistiu em compreender o ambiente como um conjunto de elementos socioambientais (não apenas ambientais como diversidade e clima), procurando identificar e discutir as causas (contexto social e político) e consequências dos problemas ambientais. Os elementos socioambientais levantados aqui pelos estudantes podem ser evidenciados na Tabela FOCS (Quadro 3) pelo uso de expressões como

“falta de conscientização”, “falta de interesse do Estado e seus órgãos”, “falta de opção de moradia”, “Programa de habitação para as pessoas para evitar casas em áreas irregulares”. Nesse sentido, podemos relacionar a atividade realizada com os estudantes com a macrotendência crítica<sup>29</sup> da Educação Ambiental, a qual possui “forte viés sociológico e político” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33).

Percebe-se a partir da tabela FOCS que os estudantes relacionaram de maneira coerente os diversos problemas socioambientais observados *in loco* na MJ com suas causas e possíveis soluções. Durante a aula houve debate e proposição de ideias. Os estudantes falaram tanto por iniciativa própria, quanto a partir da provocação pelo professor. De acordo com Roldi; Silva; Trazzi (2018) é através do diálogo que os estudantes aprendem a desenvolver argumentação e defesa de suas ideias. Ainda segundo esses autores, as interações discursivas entre estudantes e desses com o professor possibilitam um espaço crítico e de argumentação semelhante ao vivenciado no cenário científico. Esse cenário de discussão de ideias é uma das 10 competências gerais comum a toda Educação Básica<sup>30</sup> de acordo com a BNCC. A competência geral nº 7 diz que o estudante precisa “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável [...]” (BRASIL, 2018, p. 9).

Portanto, podemos afirmar que os estudantes participaram da construção da Tabela FOCS de maneira ativa e protagonista. A perspectiva do Ensino por Investigação permite uma ampliação nas interações discursivas entre os estudantes, resultando assim, em uma participação ativa deles na resolução da questão problema (HIGA; CARVALHO, 2017; ROLDI; SILVA; TRAZZI, 2018;). Além disso, possibilita a imersão dos estudantes em um cenário investigativo, permitindo-os atuarem com protagonismo na produção de seu próprio conhecimento (BRITO; BRITO; SALES, 2018).

A explicação de fatos relacionados à realidade socioambiental dos estudantes é muito importante. Segundo Cavalcante; Nojosa (2018, p. 232) isso:

Transformará os alunos em cidadãos parceiros, mais responsáveis pelo que fazem e mais conscientes de que suas ações irão repercutir de forma benéfica, ou não, no equilíbrio do planeta. Também fará que eles entendam que o processo se inicia na sua localidade, antes de chegar ao âmbito regional e global.

---

<sup>29</sup> Segundo Layrargues; Lima (2014) a EA possui três macrotendências: a conservadora, a pragmática e a crítica.

<sup>30</sup> Além de competências específicas por área do conhecimento.

### 5.2.5 Momento 5 - elaboração de carta aberta

Os estudantes, após terem participado de aula prática na MJ (item 5.2.3) e explicado os fatos socioambientais observados nela (item 5.2.4) realizaram uma atividade que serviria como ferramenta de mudança social, tornando possível não apenas pensar e refletir (o que já é muito bom), mas também alcançar e mobilizar os órgãos competentes da administração pública, ainda que fosse em escala local. Segundo Sasseron (2018, p. 1068) um dos cinco elementos que caracterizam o ensino por investigação é a “aprendizagem para a mudança social”. Segundo Clement; Custódio; Filho (2015, p. 122) atividade investigativa “pode ajudar no aprimoramento do desempenho necessário frente às exigências impostas pela sociedade atual, auxiliando no desenvolvimento da capacidade e da autonomia dos estudantes para enfrentarem situações-problema do dia a dia”. De acordo com Freire (2019a, p. 75) “no mundo da história, da cultura, da política, constato não para me adaptar, mas para mudar [...] Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade”.

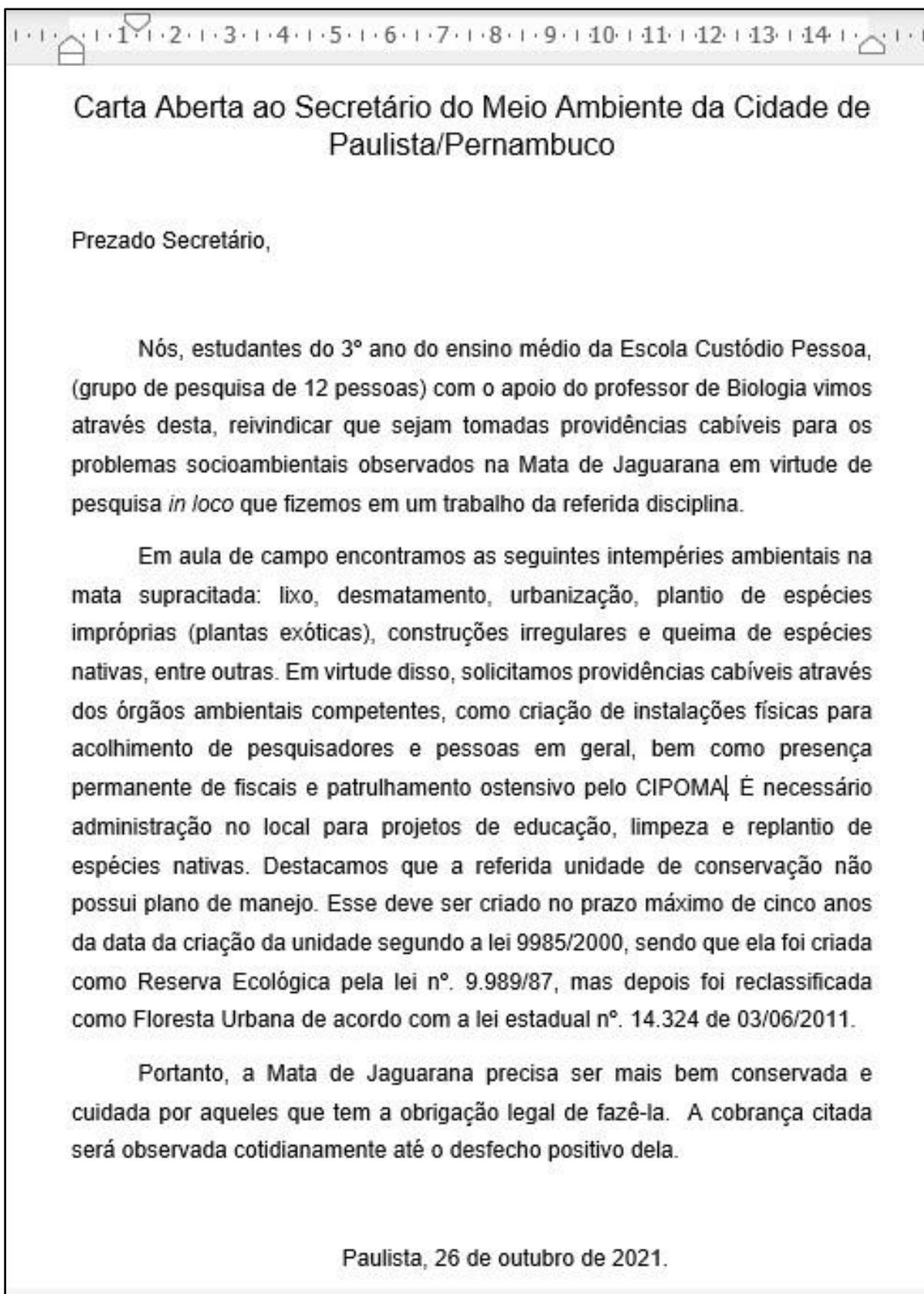
A ferramenta de cunho social sugerida aos estudantes foi a elaboração de uma carta aberta. Esse gênero textual busca “fazer uma solicitação, reivindicar ou opinar sobre um assunto de grande relevância e sua temática geralmente envolve questões de interesse social”<sup>31</sup>. Tal atividade contou com a colaboração interdisciplinar do professor de Língua Portuguesa da turma que explicou as principais características daquele tipo textual. O trabalho interdisciplinar reforça o conhecimento presente na estrutura cognitiva do estudante sendo relevante à sua aprendizagem significativa (RODRIGUES; RIBEIRO, 2018), bem como procura superar a questão disciplinar e fragmentada do conhecimento ao trabalhar de forma integrada assuntos comuns a diferentes áreas; além de estimular a iniciativa, a criatividade, o espírito coletivo e a troca de informações entre os participantes (MORAES, 2005).

Após as considerações do professor de Língua Portuguesa, solicitamos aos estudantes que iniciassem a construção da carta aberta, onde foi produzido um esboço inicial. A construção deste ocorreu de maneira síncrona pelo *Google Meet* em 25/05/21 e à medida em que os estudantes falavam, registrávamos suas ideias no editor de texto *Microsoft Word*. Observamos que os estudantes participaram ativamente durante a atividade, sugerindo ideias, interpelando e corrigindo uns aos outros sobre o uso da melhor palavra ou frase a serem trabalhadas no texto, o qual foi posteriormente compartilhado através do *WhatsApp* para que eles sugerissem alterações em momentos assíncronos até que a versão final ficasse pronta (Figura 20).

---

<sup>31</sup> Disponível em < <https://mundoeducacao.uol.com.br/redacao/carta-aberta.htm> > Acesso em: 09 dez.2022

**Figura 20-** Carta aberta<sup>32</sup> elaborada pelos estudantes.



Fonte: estudantes participantes da pesquisa.

<sup>32</sup> Passou por um processo de revisão de natureza morfológica e sintática pelo professor de Língua Portuguesa.

A versão final da carta aberta foi entregue à Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) da cidade de Paulista/PE. Os estudantes foram recebidos pelos profissionais do Núcleo de Sustentabilidade (NSU) da SEMA, equipe multidisciplinar composta por engenheiros agrônomos, engenheiros florestais e biólogos, sendo constituída por 2 técnicos, 3 analistas ambientais e 1 coordenador. Toda equipe de NSU foi bastante cordial e acolhedora. Inicialmente cada membro do NSU se apresentou falando seu nome e sua formação acadêmica. Em seguida, os estudantes fizeram o mesmo.

Após as apresentações os estudantes iniciaram a leitura da carta aberta de modo colaborativo com cada estudante lendo um trecho da carta. Em seguida, perguntamos à equipe do NSU sobre a previsão para elaboração do plano de manejo e construção de instalações físicas na MJ. O coordenador do NSU (Silvio Batista da Silva) falou que a competência de gestão é do Estado (já que a MJ é Unidade de Conservação Estadual), mas que a SEMA contratou consultoria para auxiliar a elaboração do plano de manejo, inclusive com o respectivo zoneamento do local. Ele ainda falou que todas as unidades de conservação de competência municipal serão ocupadas com centros de educação ambiental. Em seguida, uma estudante perguntou sobre como ficaria a questão da fiscalização, já que foram observados durante a aula de campo árvores ainda “frescas” cortadas pelo desmatamento. O coordenador do NSU respondeu que a fiscalização sobre a MJ é competência comum ao Estado e ao Município, mas que em virtude da carência de pessoal e de infraestrutura de ambas as esferas administrativas não é possível atender todas as demandas de crimes ambientais.

Outro estudante perguntou sobre a “conservação e limpeza” já que percebeu muito “lixo espalhado”. Uma analista ambiental respondeu que naquela mesma semana havia encaminhado solicitação ao setor de serviços públicos da Prefeitura para que fosse feita a coleta de resíduos sólidos em trechos específicos da MJ (próximo à borda da mata em contato com casas populares), mas que nós indicássemos o ponto específico onde estava o lixo que ela iria solicitar a coleta dele. Outra estudante interpelou falando que também havia visto durante a aula de campo uma cisterna aberta próximo à trilha percorrida. O coordenador do NSU não tinha conhecimento desse fato e disse que a cisterna não poderia nem existir dentro da unidade de conservação e que iria encaminhar o núcleo de fiscalização para a área a fim de verificar aquela ocorrência.

Perguntamos à equipe do NSU se eles gostariam de fazer alguma pergunta aos estudantes. Então, um analista ambiental perguntou a eles por que a mata estudada foi a MJ. Um estudante que ainda não havia feito nenhuma pergunta durante o encontro respondeu: “porque a Mata de Jaguarana é uma mata muito esquecida. Quando eu comentei com minha

mãe que estava fazendo uma pesquisa na Mata de Jaguarana ela me perguntou ‘onde é essa mata?’ Aí expliquei para ela que era ali. Por isso que a gente decidiu fazer a pesquisa nessa mata porque quase ninguém se preocupa com ela. Ela é como se fosse excluída”. Ao fim desse diálogo, estudantes e NSU trocaram agradecimentos recíprocos e foi entregue a carta aberta ao NSU da SEMA (Figura 21).

**Figura 21-** Entrega da carta aberta ao Núcleo de Sustentabilidade do SEMA/Paulista-PE.



Fonte: arquivo pessoal.

Percebemos que os estudantes não apenas leram a carta aberta diante do NSU da SEMA, mas também fizeram e responderam perguntas de maneira espontânea, ativa e protagonista, demonstrando uma postura crítica, a qual geralmente não é percebida em aulas puramente expositivas. Essa criticidade é essencial à participação cidadã. “O ensino de Ecologia pode ser considerado fundamental na formação do aluno, não apenas na aceção de conhecedor de conteúdo e processos científicos, mas também, e principalmente, enquanto cidadão” (FONSECA; CALDEIRA, 2008, p. 84).

Verificamos ao longo de toda a SEI, especialmente durante a aula de campo (item 5.2.3) e elaboração/entrega da Carta Aberta que o ensino da Ecologia é muito próximo da Educação Ambiental<sup>33</sup> quando os objetivos do professor não são apenas transmitir conceitos e informações do livro, mas quando ele deseja exercer uma prática diferenciada que estimule a consciência ambiental dos estudantes e sua participação no meio social. Reigota (2017) compreende a EA como uma educação política que forma cidadãos e cidadãs capazes de intervir no mundo local tendo em mente uma perspectiva global. Segundo Reigota (2017, p. 10):

Quando afirmamos e definimos a educação ambiental como educação política, estamos afirmando o que deve ser considerado prioritariamente na educação ambiental é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, visando a superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos.

Segundo Layrargues e Lima (2014, p. 33) a EA crítica busca “o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental”. A elaboração da Carta Aberta possibilitou aos estudantes exercerem a cidadania de uma forma diferente da convencional (votar e pagar impostos), utilizando uma ferramenta caracterizada pelo conteúdo adequadamente redigido e que caminhou pelo órgão público competente com a capacidade de analisá-lo e garantir seu cumprimento legal. Importante destacar que o objetivo do processo de ensino e de aprendizagem não é apenas formar educandos para passar nos processos de ingresso nas universidades (ENEM, vestibulares em geral), mas formar cidadãos com participação ativa na sociedade.

Relativo ao meio ambiente e ao envolvimento social das pessoas, a CF/88 afirma no Art. 225, caput “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). A Constituição Federal deixa claro que a obrigação de defender o meio ambiente é dever tanto do Poder Público quanto da coletividade. Para fazer isso os cidadãos precisam conhecer e compreender a importância dos recursos naturais para a Natureza e para a sociedade, bem como saber a qual órgão da Administração Pública devem recorrer e como recorrer em casos de prevenção e repressão a atos lesivos ao meio ambiente.

---

<sup>33</sup> O ensino de Ecologia e Educação Ambiental não são a mesma coisa, embora muito próximas (Reigota, 2017). De fato, a Ecologia é disciplina específica da Biologia; a Educação Ambiental não é disciplina específica da Biologia, mas tema transversal de qualquer matéria escolar e em qualquer modalidade de ensino.

### 5.2.6 Momento 6 - avaliação do desempenho estudantil

Após a realização de diversos momentos pedagógicos (descritos e discutidos nos itens 5.2.1 a 5.2.5) era necessário avaliar o desempenho estudantil ao longo de todo o processo. Segundo Zabala (2014, p. 14 e 17) “O planejamento e a avaliação são uma parte inseparável da atuação docente... A avaliação sempre incide nas aprendizagens, e, portanto, é peça-chave para determinar as características de qualquer metodologia”.

A avaliação ocorreu em 31/05/21 através de seminário *on-line* via *Google Meet* e contou com a presença da gestão escolar (diretora e vice), professores dos três turnos da escola (oito professores) e estudantes do terceiro ano. A comunidade escolar foi convidada com o intuito de ouvir e prestigiar a apresentação do trabalho investigativo dos estudantes que participaram do estudo sobre a MJ. A apresentação dos três grupos de estudantes alcançou duração total de 1h e 15min e foi gravada para posterior transcrições de fala. Iniciamos a videoconferência apresentando cada estudante, as etapas que eles percorreram e o caráter protagonista-investigativo da atividade. Em seguida, agradecemos a presença dos professores convidados e da gestão naquele momento especial e oportuno.

A partir daí, solicitamos aos grupos que iniciassem as apresentações dos seus portfólios os quais começaram a ser produzidos pelos estudantes desde o momento 2 desta SEI (item 5.2.2 deste trabalho). Os portfólios representaram uma forma de registro de dados, contendo a situação-problema, os textos pesquisados e discutidos durante a contextualização, fotos de diversos elementos observados *in loco* na MJ e a Tabela FOCS. Segundo Sasseron (2019, p 44) “aos alunos, a elaboração de um registro gráfico pode servir para organizar dados, sintetizar informações ou apresentar aos demais colegas o que foi realizado. Ao professor, as funções anteriores ajudam no encaminhamento das discussões e avaliações”.

O primeiro grupo a falar foi o “Avatar”, depois “Os Sem Floresta” e por último, “As Cinco Espiãs demais”. Cada grupo falou por cerca de 20 minutos. Segundo Sasseron (2019), Zômpero; Laburú (2016) a divulgação de ideias ou resultados é uma etapa característica da investigação científica e ela pode ser realizada em sala de aula por meio de textos escritos ou apresentações orais. Observamos durante as apresentações dos três grupos estudantis que não houve fala de uma só pessoa nos grupos, pelo contrário, cada estudante falou e explicou algum ponto presente no portfólio. As falas foram fluídas em sua maioria, ou seja, passava a ideia de que o estudante falava com naturalidade.

Também percebemos por meio da forma como os estudantes se expressavam durante a apresentação do seminário que eles falavam com confiança, já que eles argumentavam, davam

exemplos, mostravam conceitos, não gaguejavam. Inclusive havia uma estudante (dentre os 12 participantes da atividade) que sempre mostrava muita insegurança quando precisava falar ou fazer alguma atividade, fosse em momentos síncronos ou assíncronos. Ela enviava mensagens via WhatsApp tanto no grupo como em mensagens privadas afirmando: “professor, não sei fazer isso!”, “professor, e agora? Acho que não vou conseguir!”, “professor, acho que vou desistir!”. E eu, como professor, me questionava: “Será que ela vai conseguir? Será que ela vai ter mais segurança?”. Sempre que ela apresentava palavras de dúvida em si mesma eu procurava ajudá-la com palavras de incentivo.

No entanto, durante a apresentação do seminário, mesmo com a presença da gestão escolar e de outros professores ela não se sentiu intimidada ou desconfortável. Falou com segurança e naturalidade. Observamos que a confiança não surgiu espontaneamente, mas foi sendo trabalhada em um processo de construção, provocada pelo professor-mediador (autor deste trabalho) que estimulou o aprendizado dos estudantes ao longo de toda a Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Segundo Scarpa e Silva (2019, p. 133) no processo investigativo “a função do professor é a mesma de um pesquisador-orientador que guia seus alunos em seus estudos e os ajudar a entender, complementar ou até mesmo questionar resultados”. Segundo Higa e Carvalho (2017) o professor ao ser mais questionador e desafiador acaba por estimular a participação mais ativa dos estudantes na aula. De acordo com Clement; Custódio e Filho (2015) o papel do professor é essencial já que auxilia o estudante a se envolver ativamente na atividade, estimulando seu interesse e curiosidade na resolução da situação-problema.

Consideramos que o estudante para falar com convicção, firmeza e coerência precisou mobilizar competências. A BNCC<sup>34</sup> prestigia o processo ensino-aprendizagem por meio de competências. Competência é a utilização de saberes diversos de ordem conceitual, procedimental e atitudinal com a finalidade de solucionar problemas da vida diária, sejam demandas sociais ou trabalhistas (BRASIL, 2018). A BNCC da área das Ciências da Natureza<sup>35</sup> e suas Tecnologias organiza as competências e habilidades em torno de aprendizagens essenciais referente a quatro eixos organizadores: “aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 547).

---

<sup>34</sup> Importante destacar que a BNCC auxilia o professor a planejar e organizar suas aulas, mas o professor tem autonomia para saber como e quando usar. (SASSERON, 2018). O surgimento de um documento legal por si só não implica necessariamente uma mudança na realidade da sala de aula. Embora, seja necessário o professor conhecer novos aportes teóricos e procurar implementá-los em sala de aula (KRASILCHIK, 2018).

<sup>35</sup> A BNCC divide seu conteúdo nas três etapas da Educação Básica: Ensino Infantil, Fundamental e Médio. O Ensino Médio é organizado em 4 áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018).

Ressaltamos que esses quatro eixos organizadores estiveram presentes nos diferentes momentos pedagógicos desta SEI (itens 5.2.1 a 5.2.5):

1. **Conhecimentos conceituais da área:** ocorreu a partir de diálogos e discussão sobre hábitat, fatores bióticos e abióticos, ecossistema, espécie exótica, bioma Mata Atlântica, relações ecológicas, sucessão ecológica em diferentes momentos das SEI.
2. **Contextualização social, cultural, ambiental e histórica:** ocorreu a partir de leitura e discussão de textos sobre a Mata de Jaguarana (item 5.2.2- Contextualização), bem como pela elaboração, entrega e discussão da carta aberta à Secretaria do Meio Ambiente (item 5.2.5- Elaboração da carta aberta), além da própria aula de campo (item 5.2.3- Aula de campo).
3. **Processos e práticas de investigação:** efetivada por diversas ações como a observação *in loco* da MJ (item 5.2.3 - Aula de campo) para coleta de dados relativo a lixo, desmatamento, plantio de espécies exóticas e outros; anotações de campo (registro escrito) e criação de portfólio (registro escrito e fotográfico) como forma de registrar e organizar dados; construção de Tabela FOCS como forma de explicação e discussão dos dados (item 5.2.4- Explicação dos resultados pelos estudantes), realização de seminário como forma de comunicação de ideias (item 5.2.6- Avaliação do desempenho estudantil).
4. **Linguagens das Ciências da Natureza:** Considerando os três primeiros eixos organizadores verificamos que ocorreu estímulo à alfabetização científica por meio da vivência de observação, coleta, registro, explicação, discussão e comunicação de informações.

Percebemos, assim, que os estudantes mobilizaram diversas habilidades como observação, leitura, discussão, explicação e comunicação. Segundo Brito; Fireman (2018, p. 477) afirmam também que “mais que conceitos aprendidos em sua forma hermética, os alunos progrediram [...] em entendimentos sobre processos de construções do conhecimento científico, bem como sobre as formas de realizar investigações e intervenções em situações reais”

Destacamos que a apresentação do trabalho pelos estudantes por meio do seminário foi a culminância desta SEI que contou com diversos momentos pedagógicos: problematização, contextualização a partir da leitura e discussão de textos sobre a MJ, observação *in loco* na MJ, explicação das informações a partir da elaboração e discussão de Tabela FOCS, elaboração e entrega da carta aberta. Todos esses momentos foram considerados na avaliação estudantil, bem

como elementos conceituais (referentes à Ecologia), atitudinais e procedimentais (referentes à atividade investigativa/cultura científica). Logo, a avaliação realizada teve um caráter essencialmente formativo. Segundo Carvalho (2019, p.18) o processo avaliativo “não deve ter o caráter de uma avaliação somativa, que visa a classificação dos alunos, mas, uma avaliação formativa que seja instrumento para que alunos e professor confirmem se estão ou não aprendendo”.

Outro aspecto que observamos ao longo de toda a SEI foi um ar de felicidade na fala de alguns estudantes. Essa característica precisa ser considerada nas atividades estruturadas com base no Ensino por Investigação (ou em qualquer metodologia de ensino), apesar de não ter sido relatada por quase nenhum autor do nosso referencial teórico. Freire (2019a, p. 70) afirma “o meu envolvimento com a prática educativa [...] jamais deixou de ser feito com alegria, o que não significa dizer que tenha invariavelmente podido criá-la nos educandos. Mas, preocupado com ela, enquanto clima ou atmosfera do espaço pedagógico, nunca deixei de estar”.

Acreditamos que a felicidade estudantil seja fruto do sucesso alcançado por eles através da realização da atividade investigativa (e seus resultados) e de sua participação ativa. Mas quais resultados seriam esses? O resultado de compreender a realidade socioambiental da MJ através de momentos significativos que eles mesmos fizeram (leitura e discussão dos textos sobre a MJ, construção de portfólio, anotações e fotos durante aula de campo, elaboração da Tabela FOCS e da carta aberta, apresentação aos professores da escola). Alcançar resultados pelo esforço próprio é elemento chave para a felicidade estudantil.

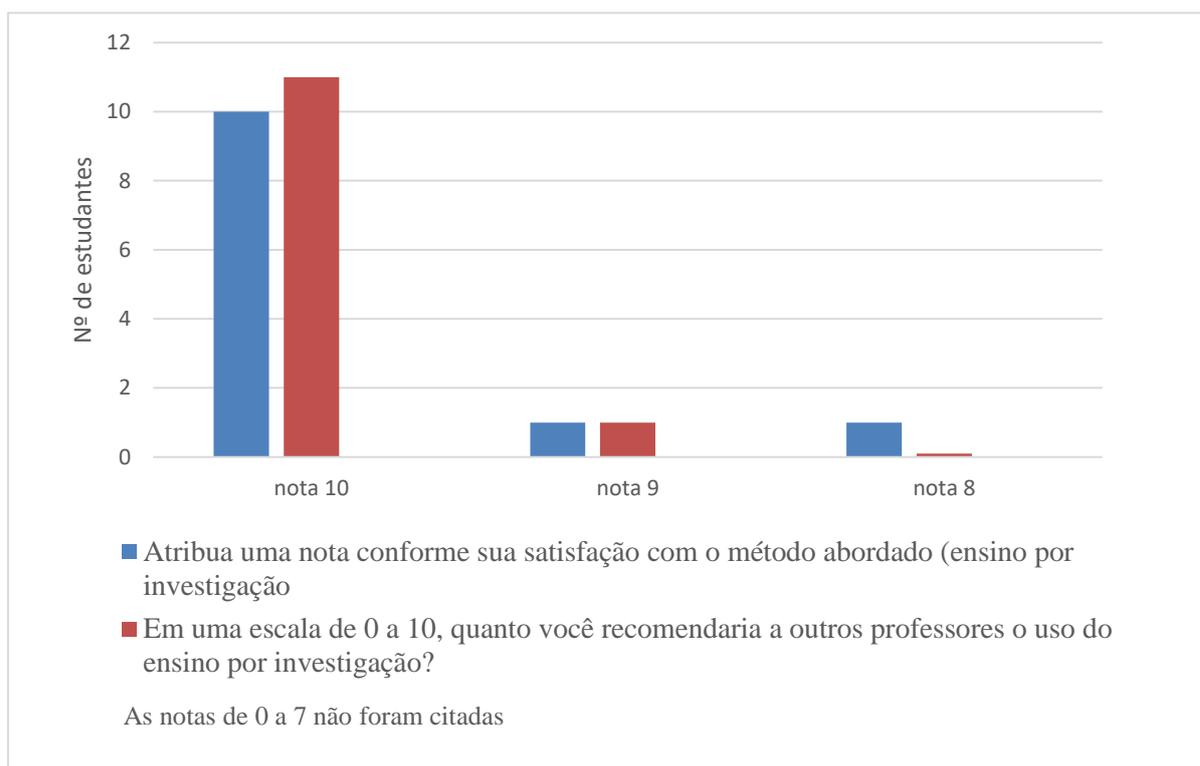
Transcrevemos a seguir (a partir da gravação da aula) uma fala espontânea que os estudantes participantes dessa pesquisa relataram em 24/05/21 durante um dos momentos da SEI que ilustra bem esse estado de contentamento e felicidade:

“Inclusive professor, queria lhe parabenizar. Eu achei muito interessante essa atividade, viu. Isso é uma coisa que as escolas na verdade, né, deveria fazer, né. Porque a gente é um ensino público, né. Tem várias coisas aqui que precisa ser mudada no nosso mundo pra melhorias. E uma delas é o estudo, né. As pesquisas, entendeu? A aula ser mais dinâmica. Tudo isso aí, né professor, influencia o aluno muito sim a estudar” Outro estudante intervém e fala “Eita! Falou muito bonito, professor o senhor tinha que chorar agora de emoção... Realmente, parabéns professor! Vamos todo mundo dá parabéns a ele. Eu nunca tive um professor assim!” Essa fala foi seguida de palmas coletivas.

### 5.3 MOMENTO PÓS-INVESTIGAÇÃO

Após concluída a SEI (itens 5.2.1 a 5.2.6 deste trabalho), solicitamos aos estudantes que respondessem ao Questionário de Avaliação e Participação (QAPA- Apêndice F) o qual elaboramos utilizando a ferramenta *Google Forms*. O link do questionário foi entregue aos estudantes via *WhatsApp* em 02/06/21. O objetivo do questionário era verificar os seguintes pontos: 1. Nível de satisfação do estudante com o ensino por investigação (EI); 2. A aula de campo realizada na MJ e sua importância na compreensão de Ecologia e 3. As características (procedimentais e atitudinais) mais enriquecedoras apontadas pelos estudantes. Buscamos verificar o nível de satisfação que o estudante tinha ou não com o ensino por investigação a partir de duas perguntas presentes na Figura 22.

**Figura 22** - Nível de satisfação dos estudantes com o Ensino de Ecologia por Investigação.



Fonte: dados da pesquisa.

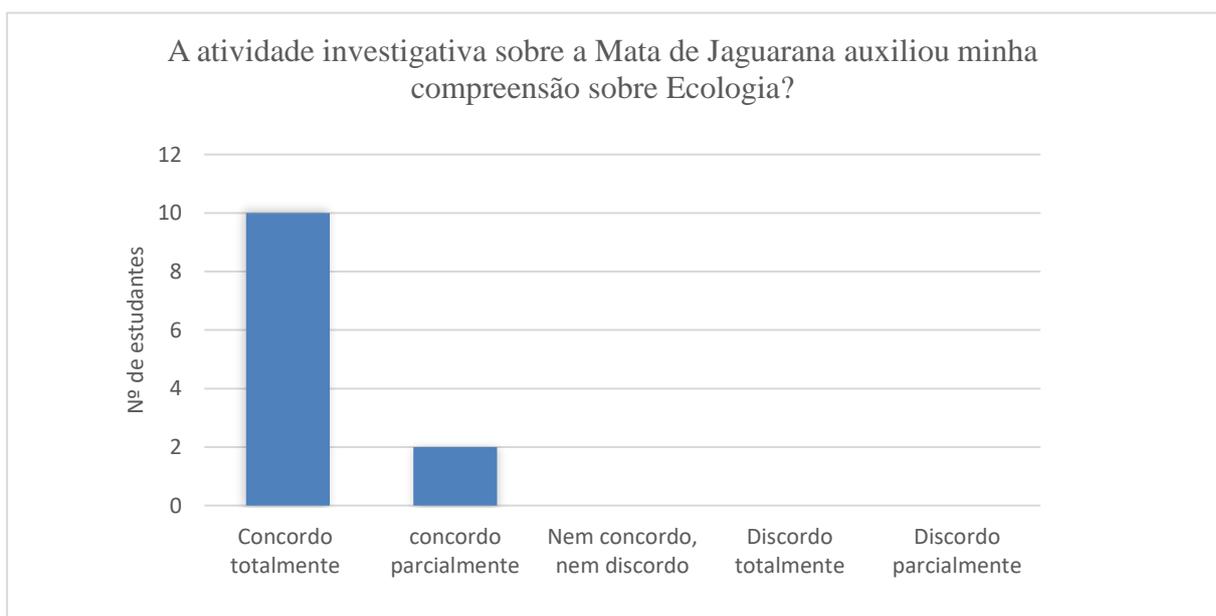
A maioria dos estudantes atribuiu nota 10 tanto a sua satisfação com o EI, quanto a sua recomendação para que outros professores adotem o EI em sala de aula (Figura 22). Destacamos que os estudantes responderam às perguntas com total autonomia e liberdade.

O predomínio das respostas no mais alto patamar (nota 10) nos surpreendeu. Acreditamos que esse resultado esteja relacionado ao caráter ativo e investigativo da atividade

que proporcionou aos estudantes a resolução de questão relevante (situação-problema) de forma dinâmica e contextualizada, permitindo-lhes maior participação. Segundo Brito e Fireman (2018); Brito; Brito; Sales (2018); Carvalho (2019); Clement; Custódio; Filho (2015); Higa e Carvalho (2017); Roldi; Silva; Trazzi (2018); Sasseron (2019); Scarpa e Silva (2019); Zômpero e Laburú (2016), atividades investigativas possibilitam aos estudantes um papel mais ativo durante o processo de aprendizagem. Bem diferente das aulas expositivas nas quais os estudantes têm uma postura passiva, apenas ouvindo e repetindo o que o professor diz. Segundo Higa; Carvalho (2017, p 7169) “para a maioria dos alunos o Ensino por Investigação foi relevante e diferente das outras aulas de ciências que são monótonas e desestimulantes, ressaltando com isto a importância de se criar um ambiente ativo que envolva os alunos”.

Em outra questão do QAPA, perguntamos aos estudantes **“O que você achou da maneira usada para estudarmos Ecologia?”** As respostas foram:  *muito boa/ótima*, sete citações (ex: “Muito boa, e criativa.”); *interessante*, quatro citações (ex: “Bem representativa, e interessante.”); *dinâmica*, duas citações (ex: “Foi uma maneira onde eu pude compreender melhor o assunto, uma forma dinâmica! Achei muito boom!”); *didático*, uma citação (ex: “Mais didático e educativo.”). As respostas dos estudantes demonstram a importância que eles atribuíram ao processo de construção do conhecimento mediante o ensino por investigação. Em seguida, analisamos a importância que os estudantes deram à aula de campo (Figura 23).

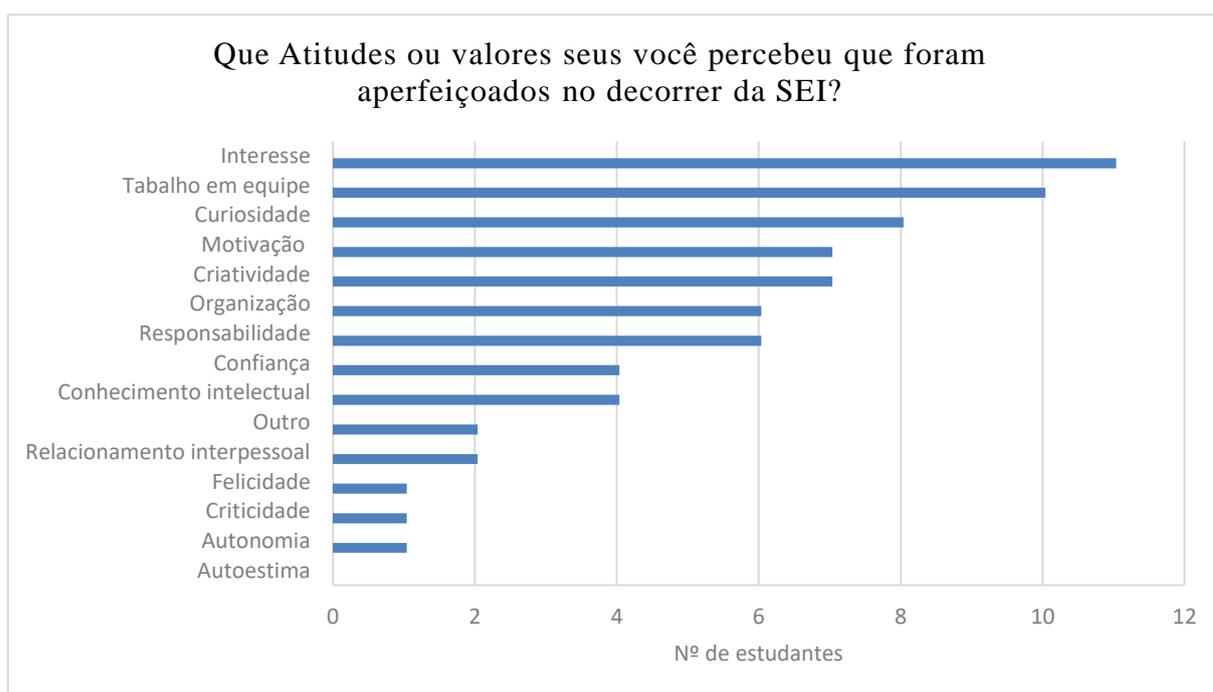
**Figura 23-** Respostas dos estudantes sobre a importância da aula de campo realizada na MJ para sua compreensão da Ecologia



Fonte: dados da pesquisa.

A maior parte dos estudantes concordou totalmente que a atividade investigativa realizada no ambiente natural auxiliou sua compreensão em Ecologia (Figura 23). Segundo Viveiro; Diniz (2009, p. 3) “atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais”. Segundo Moura et al (2018) aulas práticas em Ecologia possibilitam que os conteúdos sejam trabalhados de forma dinâmica e interativa. Oliveira; Correia (2013, p. 164) afirmam que nas aulas de campo “os alunos poderão observar e estudar ‘*in loco*’, ou seja, as espécies poderão ser vistas de forma direta e possivelmente compreendida sua importância de maneira mais satisfatória”. Cavalcante; Nojosa (2018) afirmam que a abordagem *in loco* em UC aumenta a vontade de aprender. Nesse contexto, procuramos identificar quais características dos estudantes foram mais desenvolvidas e tornaram-se relevantes segundo a opinião deles (Figura 24).

**Figura 24-** Características reconhecidas pelos estudantes como mais enriquecedoras através do Ensino por Investigação.



Fonte: dados da pesquisa.

Pretendíamos verificar a importância de elementos não conceituais no ensino e aprendizagem de Ecologia a partir da abordagem investigativa realizada neste trabalho. A Educação Básica deve buscar a formação integral do estudante, ou seja, contemplar não apenas conteúdos, mas também procedimentos e valores (BRASIL, 2018). Um dos elementos que caracterizam o EI é a “aprendizagem para além dos conteúdos conceituais” (BRITO;

FIREMAN, 2018, p. 469; SASSERON, 2018, p. 1068;). Os estudantes (n=12) escolheram opções de respostas<sup>36</sup> (mais de uma poderia ser escolhida) que continham desde elementos atitudinais e cognitivos (interesse, curiosidade, motivação, criatividade e outros) quanto procedimentais (trabalho em equipe, organização, responsabilidade).

As características mais votadas pelos estudantes que foram melhoradas pela atividade investigativa foram: interesse, trabalho em equipe, curiosidade, motivação, criatividade, organização e responsabilidade (Figura 24). Essas respostas mostram quais características atitudinais-cognitivas-procedimentais foram as mais influentes para os estudantes segundo o próprio olhar deles, o que representa algo bastante significativo. Como professor, observamos ao longo deste trabalho em diferentes momentos pedagógicos (itens 5.2.1 a 5.2.6) que as características de autonomia, criticidade e felicidade foram bem construídas pelos estudantes.

A atividade investigativa estimulou bastante o interesse dos estudantes sobre o conteúdo trabalhado (Figura 24). Brito; Fireman (2018, p. 463) justificam esse fato atribuído ao Ensino por Investigação possibilitar ao estudante “aprender Ciências por meio das suas próprias ações criativas”. Segundo Clement; Custódio; Filho (2015, p. 123) “o aspecto investigativo, peculiar do ensino por investigação, tem potencial para despertar nos alunos interesse e maior engajamento no processo de construção de seus conhecimentos”.

O EI favorece o raciocínio e as capacidades cognitivas dos estudantes, assim como a cooperação entre eles (ZÔMPERO; LABURU, 2016). A cooperação entre estudantes durante a atividade investigativa em virtude da organização de grupos acaba por ser elemento facilitador do processo ensino-aprendizagem por facilitar a troca de ideias e informações (HIGA; CARVALHO, 2017). O trabalho em grupo estimula interações sociais que criam e fortalecem vínculos entre os estudantes, contribuindo para a necessidade psicológica de pertencimento (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015). Além disso, observamos que o trabalho em equipe permite agregar pessoas com diferentes talentos e diferentes motivações.

A atividade investigativa também estimulou a curiosidade dos estudantes (Figura 24). Freire (2019a, p. 84) afirma que independente da metodologia usada na aula para torná-la mais dinâmica é essencial ao professor entender que “A pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer”. Ainda de acordo com Freire (2019a) é necessário trabalhar a curiosidade de forma a transformar a “curiosidade ingênua” (relacionada ao senso comum) em “curiosidade epistemológica” (relacionada ao caráter metódico da Ciência) e tal transformação não acontece de maneira

---

<sup>36</sup> As respostas dos estudantes foram organizadas em ordem decrescente por motivos didáticos. A sequência original consta no Apêndice F.

automática na cabeça dos estudantes, mas por estímulo, por orientação, por mediação dos educadores e da escola.

Em razão disso a situação-problema sugerida aos estudantes (item 5.2.1 deste trabalho) teve a intenção de estimular a curiosidade epistemológica deles. Tal propósito está de acordo com diversos autores (BRASIL, 2018; HIGA; CARVALHO, 2017; ROLDI, SILVA; TRAZZI, 2018). Também procurei, como professor mediador, estimular a criticidade dos estudantes ao longo desta SEI possibilitando a eles fazerem: observações, comparações, discussões, explicações e soluções. Acredito que ela é essencial à transformação da curiosidade comum em curiosidade científica.

A motivação foi outro aspecto considerado relevante pelos estudantes (Figura 24). Entendemos que, embora existam fatores motivacionais internos, a motivação estudantil é na maioria das vezes, desencadeada por fatores externos<sup>37</sup> através de um processo dialógico que oportunize e respeite as diferentes opiniões dos estudantes, ao mesmo tempo que estimule neles o protagonismo. De acordo com Sasseron (2019, p. 49) “a motivação pode ocorrer quando o professor oferece oportunidades para que todos os alunos participem”. O processo investigativo estimula a melhoria no processo ensino-aprendizagem, possibilitando mudança significativa na motivação e interesse dos estudantes pelo conteúdo abordado (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015; HIGA; CARVALHO, 2017; SOUSA; CESAR, 2017).

Relativo à criatividade, ela foi reconhecida pelos estudantes como uma das características que eles aperfeiçoaram durante a realização da SEI (Figura 24). A atividade investigativa sendo bem planejada possibilita aos estudantes compreenderem os conteúdos com participação ativa, despertando a criatividade e a vontade de aprender (BRITO, BRITO E SALES, 2018).

Podemos afirmar com base em nossa observação que as características atitudinais-cognitivas-procedimentais são tão importantes quanto os diversos conceitos ecológicos discutidos neste trabalho, já que é a partir dos procedimentos e valores que estudantes constroem e reconstróem conceitos. “Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente” (BRASIL, 2018, p 551). Conceitos são importantes, mas quando o ensino é apenas conceitual os próprios conceitos são esquecidos de forma muito volátil. Brito; Fireman (2018, p. 477) afirmam que o ensino puramente conceitual torna a aprendizagem um processo

---

<sup>37</sup> “comportamentos iniciados por eventos externos possam ser internalizados e integrados pelas pessoas, atribuindo um valor inerente à tarefa e, conseqüentemente, nutrindo e maximizando a motivação intrínseca para sua execução” (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015, p. 110)

de “teorizações herméticas, descontextualizadas que por não se associarem a estrutura lógica cognitiva dos alunos são facilmente esquecidos”.

Para superar essa lógica excessivamente conceitual, uma atividade pedagógica investigativa precisa considerar elementos conceituais, procedimentais e atitudinais conjuntamente (BRASIL, 2018; BRITO; FIREMAN, 2018; CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015; HIGA; CARVALHO, 2017). O desenvolvimento de competências é possível graças ao papel ativo do estudante, bem como a viabilização dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais (CLEMENT; CUSTÓDIO; FILHO, 2015). Segundo Viveiro (2006, p. 130) o professor deve “explorar as atividades de campo também para desenvolver valores, atitudes, indo além dos conteúdos exigidos pela grade curricular”. Brito; Fireman (2018) relacionam elementos conceituais, procedimentais e atitudinais com os termos “aprender Ciências”, “aprender a fazer Ciências” e “aprender sobre Ciências”, importantes eixos organizadores do processo de alfabetização científica.

Portanto, consideramos que discutir os conteúdos de Ecologia em uma perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento de mata Atlântica, contribuiu para o ensino e a aprendizagem dessa área da Biologia ao fortalecer as características atitudinais-cognitivas-procedimentais dos estudantes e, por consequência, a construção de conceitos mais significativos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Analisamos a partir deste trabalho que abordar os conteúdos de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento local de mata Atlântica (Mata de Jaguarana-Paulista-PE), contribuiu para o ensino e a aprendizagem daqueles conteúdos, especialmente por favorecer o desempenho ativo dos estudantes bem como o desenvolvimento de características atitudinais e procedimentais como interesse, trabalho em equipe, curiosidade, motivação, criatividade, organização e responsabilidade. Caracterizar o ensino de Ecologia pela simples exposição de conteúdo ou aquisição de conceitos é um erro. Conceitos são importantes, mas o professor de Ecologia deve saber mediar processos que permitam aos estudantes construir e reconstruir os conceitos.

A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi muito proveitosa para todos os participantes da pesquisa. Os estudantes atuaram de maneira ativa e protagonista em todos os momentos (etapas) que compõem a SEI. Responderem à situação-problema, pesquisaram e discutiram textos relativos ao ambiente estudado, construíram hipóteses, vivenciaram de

maneira prática os elementos bióticos e abióticos do ambiente natural representado pela Mata de Jaguarana, procuraram explicar a realidade socioambiental observada daquela mata apontando causas e propondo soluções, redigiram e entregaram carta aberta à Secretaria do Meio Ambiente da cidade onde a mata está situada, além de apresentar para a comunidade escolar em seminário *on-line* os dados e informações construídas ao longo da SEI. A partir disso verificamos também que os estudantes realizaram ações típicas do fazer científico (consideração de um problema, investigação, coleta, registro, explicação e divulgação de dados,) possibilitando neles a construção do processo de alfabetização científica.

Percebemos através das expressões e falas dos estudantes o quanto a SEI foi prazerosa e útil na construção de sujeitos mais participativos, questionadores e capazes de propor soluções diante de demandas no campo ambiental. A atividade investigativa realizada por meio de aulas práticas de Ecologia, em especial por meio da aula de campo na Mata de Jaguarana contribuiu para que o estudante compreendesse melhor sua realidade ambiental local, bem como auxiliou na conscientização e sensibilização sobre a necessidade de conservação da mata em estudo. A SEI também possibilitou aos estudantes enxergarem a Ecologia não apenas como disciplina da Biologia (fundamentada em bases teóricas), mas como ferramenta capaz de auxiliar o ser humano na tomada de decisões sustentáveis a partir do contato com o ambiente natural (base educacional prática) contribuindo a formação cidadã e de sujeito ecológico dos estudantes.

Os estudantes reconheceram a importância da atividade investigativa por meio de aulas práticas com alto nível de satisfação. Compreendemos que isso está relacionado ao papel mediador exercido pelo professor, ao papel protagonista realizado pelo estudante e à metodologia ativa, prática e sensorial da atividade. Os estudantes também puderam ver como é possível acionar um órgão ambiental da Administração Pública Municipal, já que não basta apenas olhar o problema, mas saber como resolvê-lo.

Também foi possível desenvolver estratégias metodológicas para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira híbrida (intercalando momentos remotos e presenciais) utilizando ferramentas como *Google Meet* e *WhatsApp* para encontros síncronos e assíncronos, respectivamente. A partir deste trabalho elaboramos o produto educacional chamado “Guia do Detetive Ambiental”, material a ser usado por outros professores com o propósito de auxiliá-los a trabalharem conteúdos de Ecologia de maneira prática e investigativa.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO, Cristiane Gomes. **Devastação e Proteção da Mata Atlântica nordestina: formação da paisagem e políticas ambientais**. 2013. 296 p. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília. Brasília, 2013.
- BAUMAN, Zygmunt. **Vida Líquida**. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
- BARROW, Lloyd H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, n. 3, p. 265 - 278, primavera 2006.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> Acesso em: 15 abr. 2020. Art.206, inc. II e Art.225, caput.
- \_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)> . Acesso em: 15 abr. 2020. Art. 35, inc. III e art.2.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**- Brasília, 2018. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 29 jun. 2021.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, 2000. Disponível em <<https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/Sumario.pdf>> Acesso em: 29 jan. 2022.
- BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. Ensino Por Investigação: uma Abordagem Didática no Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2ª Edição Especial, vol.2 n. 1, p. 54 - 60, 1. sem. 2018.
- BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências** vol.13, n. 5, p. 462 - 479, 2018.
- CAPRA, Fritjof; STONE, Michael K.; BARLOW, Zenobia (org.). **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 01 - 20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765 - 794, dez. 2018.

CAVALCANTE, Robério Lima; NOJOSA, Diva Maria. Utilização e Inserção curricular das Unidades de Conservação no Ensino de Biologia do Ensino médio. *In*: NOJOSA, Diva Maria Borges; LIMA, Isaías Batista de; RIBEIRO, Júlio Wilson (Org.) **Interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2018. p. 207 - 236.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; FILHO, José de Pinho Alves. Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.1, p. 101 - 129, maio 2015.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2017.

CPRH. Agência Estadual do Meio Ambiente. **Unidade de Conservação. FURB Mata de Jaguarana**. Disponível em: < <http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/furb-mata-de-jaguarana/> >. Acesso em: 30 abr.2020.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Themis**, v.14, n.1, p. 268 - 288, 2017.

FONSECA, Gustavo da; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, set/dez. 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 61º ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 71º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019b.  
GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. -6 ed- São Paulo: Atlas, 2019.

Fundação SOS Mata Atlântica; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 2019/2020, relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 73p

HIGA, Ivanilda; CARVALHO, Adriana de Fátima Nibichiniack. **O Ensino por investigação em Ciências na Escola Pública**: Compreendendo sua Relevância a Partir do Relato dos Alunos. EDUCERE- XIII Congresso Nacional de Educação. 2017. p. 7162 - 7170.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed., 2º reimpr. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**- 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As Macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. 17, n. 1, p. 23 - 40, jan/mar. 2014.

LOVATTO, Patrícia Braga; ALTEMBURG, Shirley Nascimento; CASALINHO, Hélio; LOBO, Eduardo Alexis. Ecologia profunda: o despertar para uma educação ambiental complexa. **Redes- Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 3, p. 122 - 137, set/dez. 2011.

MALACARNE, Vilmar; CHRISTOFOLLETI, João Fernando.; STRIEDER, Dulce Maria. Ética, ciência e educação: caminhos para uma sociedade humana e tecnologizada e o papel da escola. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 42, p. 252 - 271, 2019.

MARCHESI, Álvaro; et al. Os alunos com pouca motivação para aprender. *In*: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (org). **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 129 - 146.

MELVILLE, Wayne; FAZIO, Xavier; BARTLEY, Anthony; JONES, Doug. Experience and reflection: preservice science teachers capacity of teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v.19, n.5, p. 477 - 494, jun. 2008.

MORAES, Sílvia Elizabeth. Interdisciplinaridade e transversalidade mediante projetos temáticos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 86, n. 213 - 214, p. 38-54, maio/dez. 2005.

MORAN, José; et al. Educação híbrida: Um conceito-chave para a educação, hoje. *In*: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (org.) **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Penso, 2015. p. 40 - 66.

MORAN, José; et al. Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora- uma abordagem teórico-prática**. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Penso, 2018. p. 34 -72.

MOURA, Marcos Anjos; SILVA, Maurício de Oliveira; PEREIRA, Sandra Maria de Brito; LEAL, Thomas Leonardo Marques de Castro. **Uma sequência didática do PIBID para sensibilização da educação ambiental com atividades práticas de ecologia**. IV Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar. 2018. p. 587 - 605.

NASCIMENTO, José Pedro Tavares; FEITOSA, Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar. A alfabetização ecológica no ensino de biologia: uma experiência de estudos ambientais contextualizados. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 78606 - 78620, ago. 2021.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163 - 190, jun. 2013.

PERNAMBUCO. Lei nº 13.787 de 08/06/2019. Recife, 2009. **Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e dá outras providências**. Disponível em < <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=13787&complemento=0&ano=2009&tipo=&url=> > Acesso em: 18 nov. 2021.

PERNAMBUCO. Lei nº 14.324 de 03/06/2011. Recife, 2011. **Categoriza as Reservas Ecológicas da Região Metropolitana do Recife, e dá outras providências**. Disponível em < <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=14324&complemento=0&ano=2011&tipo=&url=> > Acesso em: 18 nov. 2021. Art.1º, inc. III, alínea f.

PESSOA, Mayara M. de L.; CARVALHO, Daniel C.; MAGALHÃES, Luis M. S.; FELICIANO, Ana L. P. Dinâmica da paisagem e seus impactos em uma Floresta Urbana no Nordeste do Brasil. **VIII Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Ciências Florestais**. p.735-739, 2014.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. 1º ed. ebook. São Paulo: Brasiliense, 2017.

RELYEA, Rick e RICKLEFS, Robert. **A Economia da Natureza**. 8º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

ROCHA, Emmanuel Ramalho de Sá. Além do desenvolvimento sustentável: as sociedades sustentáveis sob a ótica da Ecologia Profunda. **Gaia Scientia**, p. 09 - 22, 2013.

RODRIGUES, Paulo Marcelo Silva; RIBEIRO, Júlio Wilson. Possibilidades de integração das teorias de Philip Phenix e David Ausubel para promover o mapeamento de conteúdos de Ciências e Matemática numa abordagem interdisciplinar. *In*: NOJOSA, Maria Diva Borges; LIMA, Isaías Batista de; RIBEIRO, Júlio Wilson (Org.) **Interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2018. p. 45 – 66.

ROLDI, Maria Margareth Cancian; SILVA, Mirian do Amaral Jonis e TRAZZI, Patricia Silveira da Silva. Ação Mediada e Ensino por Investigação: Um Estudo Junto a Alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência RBPEC** 18(3), p. 967 – 991, dez. 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências RBPEC** 18(3), p. 1061 – 1085, dez. 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 41-61.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p.129-152.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 133 - 147, 2004.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico** – 24. ed. – São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, T.S; ROSA, I. S. C.; BRITO, D. de V; LANDIM, M. F. Análise do ensino de ecologia em cursos de graduação em Sergipe quanto à utilização de aulas de campo. **Scientia Plena**, v. 10, n. 04, 2014.

SILVA, Jadielle Lidianne Clemente; VIDAL, Carlos Alberto Soares; BARROS, Luiz Marivando; FREITA, Francisco Ronaldo Vieira. Aspectos da degradação ambiental no nordeste do Brasil. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 180 - 191, 2018.

SOUSA, Raquel Gonçalves de; CESAR, Dionéia Evangelista. O Ensino de Ecologia e sua influência na percepção ambiental e no conhecimento ecológico de uma turma de 6º ano do ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.7, p. 48 - 68, 2017.

TABARELLI, Marcelo; PINTO, Luiz Paulo; SILVA, José Maria Cardoso; HIROTA, Márcia M; BEDÊ, LÚCIO Cadaval. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **MEGADIVERSIDADE**, v.1, n 1, p. 132 - 138, jul. 2005.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

UNESCO. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. Título original: Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twentyfirst Century (highlights). Paris: UNESCO, 1996. Tradução: Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília, 2010, 41p. Disponível em <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por)> Acesso em: 14 abr. 2020.

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

VIVEIRO, Alessandra Aparecida. **Atividades de campo no ensino das ciências: investigando concepções e práticas de um grupo de professores**. 2006. 172 f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90877>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim** [recurso eletrônico] ; tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. – Porto Alegre: Penso, 2016.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Desmatamento e desemprego rural na Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**. v.13, n.2, p. 75 - 88, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar [recurso eletrônico]; trad. Ernani E da F. Rosa - Porto Alegre: Penso, 2014.

ZANELLA, Liane Carmy Hermes. **Metodologia de pesquisa**. 2 ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências**: Um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1 ed. Curitiba: Appris, 2016.

**APÊNDICE A - Guia do detetive ambiental**

- Investigando fragmento de mata Atlântica-



**GUIA DO  
DETETIVE  
AMBIENTAL**

Análise de fragmento de Mata Atlântica



**Mata  
Atlântica**

Autor: Carlos Henrique de Noronha Freitas

Orientador: Thiago Leite de Melo Ruffo

## APRESENTAÇÃO

O Guia do Detetive Ambiental surgiu como resultado de um trabalho de mestrado profissional realizado por Carlos Henrique De Noronha Freitas (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO) o qual demandava a construção de um produto educacional para aplicação em sala de aula por outros professores.



Olá, colega professor!

O “Guia do detetive ambiental” foi concebido com a finalidade de ser utilizado como recurso didático nas aulas de Ecologia. Ele foi construído com base em uma sequência de atividades investigativas a serem feitas com os estudantes em qualquer fragmento de Mata Atlântica.

Importante destacar que o guia deve ser usado considerando o respeito a algumas diretrizes, como autonomia do estudante, papel mediador do professor e o trabalho em equipe. Se o professor vir a dar as respostas aos estudantes comprometerá o objetivo maior desse guia, que é possibilitar a construção do conhecimento pelo próprio estudante de forma autônoma. Essa autonomia não é o educando trabalhar sozinho, mas também não é o professor dar as respostas.

O Papel do professor é auxiliar os estudantes a alcançarem as respostas. O Guia orienta o professor a dividir a turma em grupos, uma vez que a interação entre os alunos possibilita uma melhor aprendizagem e ajuda mútua entre eles.

Obrigado por sua confiança no uso desse material! Bom trabalho.

## **Embasamento metodológico**

Importante destacar que essa investigação sobre a realidade de um fragmento de Mata Atlântica almeja um processo ensino-aprendizagem que foca no protagonismo estudantil. Caberá aos estudantes responder ao problema inicial proposto, bem como as questões norteadoras. O papel do professor é mediar ou orientar a execução das atividades.

As etapas presentes nesse guia (problematização, sondagem, contextualização, construção de hipóteses, investigação, explicação dos resultados, conclusão, avaliação) são etapas características do Ensino por Investigação. O objetivo dessa metodologia não é tornar o estudante um cientista, mas ajudá-lo a compreender o processo científico.

O Ensino por Investigação faz parte das chamadas metodologias ativas, as quais são constituídas pelos seguintes princípios: autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação, professor mediador e aluno como centro da aprendizagem.

## Sumário

1. Procedimentos prévios	
1.1 Cuidados essenciais à saída de campo.....	96
1.2 Elaboração de Plano de aula.....	97
1.3 Currículo geral de Ecologia no Ensino Médio.....	98
1.4 Bioma Mata Atlântica: considerações.....	99
1.5 Planejamento da Sequência de Ensino Investigativo.....	101
2. Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	
2.1 Problematização.....	103
2.2 Sondagem.....	104
2.3 Contextualização.....	105
2.4 Construção de Hipóteses.....	106
2.5 Observação (aula de campo) .....	107
2.6 Roteiro de aula de campo.....	108
2.7 Sugestão de outras perguntas.....	110
2.8 Explicação dos resultados pelos estudantes.....	113
2.9 Elaboração de Carta Aberta.....	114
2.10 Avaliação do trabalho discente.....	115

# Procedimentos Prévios

## Cuidados essenciais à saída de campo

Caro professor, sugerimos que as recomendações abaixo sejam seguidas à fim de evitar problemas que atrapalhem à segurança e o bem-estar de todos de modo geral!!!

### ATENÇÃO:

1. Avalie os **recursos necessários** para a saída de campo:
  - ✓ Transporte;
  - ✓ Autorização dos pais;
  - ✓ Autorização da escola.
2. Muito importante que você **professor visite a mata previamente** para evitar locais mais perigosos (buracos, barrancos etc.) e avaliar a segurança geral do local, bem como formular perguntas mais interessantes para o roteiro da aula de campo. Veja a extensão total da trilha e em seguida pondere para saber se os estudantes terão totais condições de percorrê-la por completo.
3. Não faça a visita prévia, nem a visita com os estudantes a partir das 14hs! Você poderá levar algumas horas para percorrer a trilha (ida e volta) com calma e quando se der conta já estará escurecendo. Quando isso acontece não é possível ver mais nada dentro da mata! Escuridão total. Não confie em sua experiência como biólogo ou geógrafo para achar que não existe risco de se perder. Por essa razão, procure fazer **a visita prévia e a aula de campo com os estudantes sempre pela manhã.**
4. Converse com os estudantes sobre a importância de **seguir os cuidados abaixo:**

Tênis, calça, camisa longa;	Bolsa com água, comida, sacola para lixo;	Repelente;	Lanterna;
Celular carregado 100% (tirar fotos e vídeos)	Horário: manhã (9h às 12:00)	Fazer marcação da trilha	Ir com guia

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Elaboração de Plano de aula

Professor, o plano de aula a seguir é um exemplo (inclusive já foi executado por mim e está coerente com as demais partes desta SEI) que você pode usar na íntegra ou fazer alterações.

### **Conteúdo a ser trabalhado:**

- Conceitos básicos de Ecologia (hábitat, nicho, fatores bióticos e abióticos, população, comunidade, ecossistema, biosfera);
- Relações ecológicas (parasitismo, inquilinismo, predatismo, mutualismo, competição, outras);
- Sucessão ecológica (primária e secundária);
- Bioma Mata Atlântica;
- Problemas ambientais (desmatamento, lixo, plantio de espécies exóticas, entre outros).

### **Objetivos:**

- Oferecer ao estudante uma experiência ambiental prática e sensorial;
- Compreender a realidade ambiental local (mais próxima do estudante);
- Investigar problemas socioambientais na mata em estudo;
- Identificar as causas daqueles problemas e propor soluções;
- Entender a importância de preservação da mata.

### **Metodologia:**

Observação de elementos pertencentes a Mata “xxxxxxx” mediante percurso guiado em trilha ecológica previamente visitada pelo professor responsável. Os estudantes irão registrar fotos, vídeos e fazer anotações.

**Recursos de apoio didático:** prancheta, papel; caneta e celular.

**Avaliação:** participação na aula, construção e apresentação do portfólio.

## Currículo geral de Ecologia no Ensino Médio

Colega professor, apresentamos a seguir os conteúdos de Ecologia que são trabalhados no ensino médio, etapa obrigatória da Educação Básica. Tais conteúdos estão presentes em diversas coleções de livros de Biologia distribuídos em todo o território nacional. Você poderá se basear na estrutura curricular abaixo para selecionar conteúdos específicos para elaboração do plano de aula.

### **1. Conceitos básicos em Ecologia**

- ✓ Habitat, nicho ecológico, princípio de *Gause*, Ecótono, população, comunidade, ecossistema, biosfera, hipótese Gaia.

### **2. Cadeia e Teia alimentar**

- ✓ Fatores bióticos e abióticos (biótopo), níveis tróficos, tipos de biota (produtores, consumidores e decompositores), fluxo de energia, magnificação trófica.

### **3. Ciclos biogeoquímicos**

- ✓ Ciclo da água (pequeno e grande ciclo), ciclo do carbono e efeito estufa, ciclo do nitrogênio, ciclo do cálcio, ciclo do fósforo.

### **4. Pirâmides Ecológicas**

- ✓ Pirâmide de número, pirâmide de biomassa e pirâmide de energia, produtividade primária (bruta e líquida) e secundária.

### **5. Relações Ecológicas**

- ✓ Relações intraespecíficas harmônicas (colônia e sociedade), relações intraespecíficas desarmônicas (competição e canibalismo), relações interespecíficas harmônicas (mutualismo, protocooperação, comensalismo e inquilinismo), relações interespecíficas desarmônicas (predatismo, parasitismo, amensalismo ou antibiose e competição).

### **6. Sucessão Ecológica**

- ✓ Etapas (ecésis, série e clímax), tipos de sucessão (primária e secundária), principais características da sucessão ecológica

### **7. Desequilíbrio ecológico**

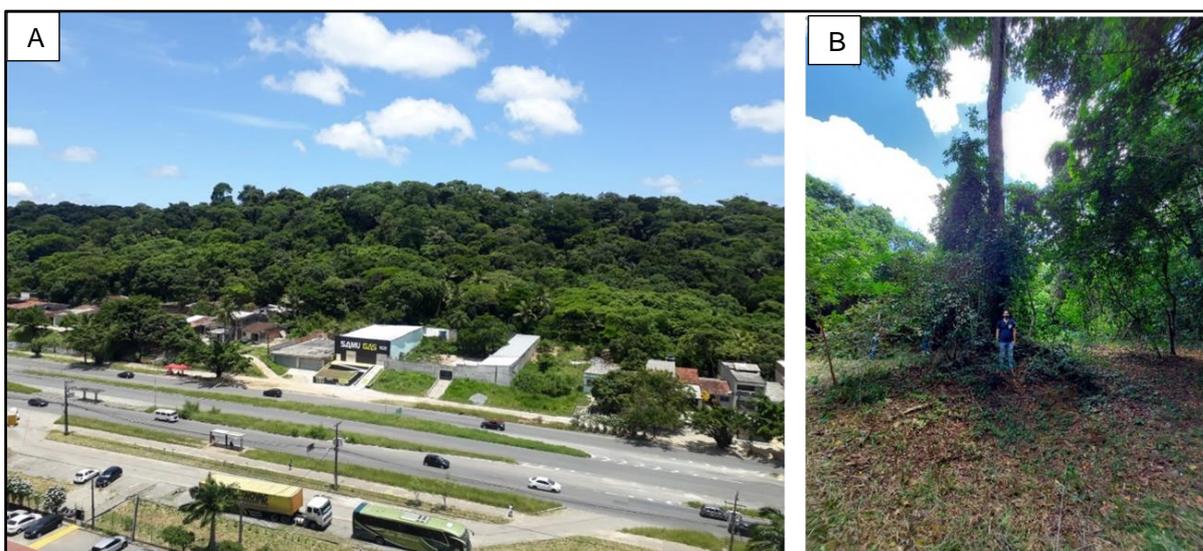
- ✓ Poluição do ar (efeito estufa, chuva ácida, buraco na camada de ozônio), poluição da água (esgoto, derramamento de petróleo, eutrofização, magnificação trófica), poluição do solo (fertilizantes, agrotóxicos, lixo).

## Bioma Mata Atlântica: considerações

Colega professor, esse guia foi construído a partir de um trabalho pedagógico resultante de uma pesquisa de mestrado que consistiu em proporcionar protagonismo a um grupo de estudantes por meio de um processo investigativo realizado em uma mata chamada Mata de Jaguarana (MJ), localizada no município de Paulista em Pernambuco.

A MJ caracteriza-se por ser uma **Floresta Ombrófila Densa**. Essa condição é importante, já que a partir dela nos baseamos para construção do roteiro de aula de campo com caminhada em trilha e todos os outros itens da Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Portanto, amigo professor, considere esse tipo de floresta quando for aplicar as atividades previstas nesse guia. Caso trabalhe com outra formação florestal da Mata Atlântica, procure fazer as adaptações necessárias.

Visão externa (a) e ambiente interno (b) de uma floresta ombrófila densa (Mata de Jaguarana).



Fonte: arquivo pessoal.

Mata Atlântica possui diferentes formações florestais<sup>38</sup>: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, além de ecossistemas associados (manguezais, restingas, campos de altitude e brejos interioranos).

---

<sup>38</sup> Disponível em < [https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento.html](https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html)>. Acesso em: 26 de jan. 2022.

**Floresta ombrófila** – mata formada por árvores perenifólias (que não perdem as folhas), que tornam o ambiente bastante sombreado e úmido. A vegetação emergente pode ultrapassar 30 m de altura. Pode ser de três tipos:

- ✓ Aberta: é uma floresta de transição, comum em regiões mais secas da Mata Atlântica.
- ✓ Densa: possui vegetação fechada.
- ✓ Mista: caracterizada pela presença do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Recobre áreas nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Está presente também nas regiões serranas de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

**Floresta estacional** – mata formada por árvores de diversos tamanhos, sendo que as maiores podem atingir cerca de 30 m de altura.

- ✓ Floresta estacional decidual: composta por árvores decíduas, ou seja, aquelas que perdem todas as folhas durante as temperaturas mais baixas.
- ✓ Floresta estacional semidecidual: composta por árvores decíduas e outras perenifólias.

**Manguezal** – Ocorrem em áreas de estuário, caracterizado pelo encontro do rio com o mar. As plantas que compõem o manguezal e dominam a paisagem desse ecossistema são os mangues. Existem três principais espécies de mangues: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e mangue branco (*Laguncularia racemosa*).

**Restinga** – corresponde à vegetação que ocorre na região litorânea. Tal vegetação caracteriza-se por ser herbácea ou subarborescente (vegetação rasteira com gramíneas e alguns arbustos, atingindo cerca de 1 metro de altura). Ocorre próximo ao mar, em praias, dunas, lagunas, banhados e depressões. Essa vegetação é denominada halófila-psamófila (adaptada às condições salinas e arenosas).

**Campos de altitude** – caracterizam-se por uma vegetação rasteira e comuns em locais com altitude acima de 180 m em relação ao nível do mar. Podem ser encontrados na Serra da Mantiqueira (Sudeste), na região serrana de Roraima (lugar chamado de campinaranas), entre outros.

**Brejos interioranos** – são florestas úmidas que ocorrem em regiões semiáridas. Podem ser encontradas em meio à vegetação típica da Caatinga.

## Planejamento da Sequência de Ensino Investigativo

<b>Momentos</b>	<b>Processo pedagógico</b>	<b>Nº de aulas<sup>39</sup></b>	<b>Data da aula</b>	<b>Espaço de aprendizagem</b>	<b>Recurso</b>
Pré- investigação	Autorização da escola				Texto impresso
	Autorização dos pais				Texto impresso
	Visita prévia da mata pelo professor				
Momento 1	Problematização e Sondagem	01		Escola	Power point Google Forms
Momento 2	Contextualização e construção de hipóteses	02		Escola	Sites da internet
Momento 3	Observação da mata (aula de campo)	04		Mata Atlântica (ambiente natural)	Câmera-celular e Roteiro de aula de campo
Momento 4	Explicação dos resultados pelos estudantes	01		Escola	Tabela FOCS
Momento 5	Elaboração da carta aberta pelos estudantes <hr/> entrega de Carta Aberta	01		Escola e Secretaria do Meio Ambiente	Microsoft Word
Momento 6	Avaliação do desempenho estudantil	02		Escola	Seminário (culminância)
Pós- investigação	Questionário de avaliação e participação				Google Forms

A SEI poderá ser aplicada de modo totalmente presencial ou de maneira híbrida (intercalando momentos presenciais e remotos). Utilizamos o formato híbrido neste exemplo. Os momentos remotos ficaram reservados para aplicação de alguns questionários elaborados pelo *Google Forms* com link a ser enviado para o *WhatsApp* dos estudantes. Aplicar os questionários dessa maneira é interessante por conta dos gráficos gerados automaticamente.

<sup>39</sup> O Tempo de cada aula corresponde 40 minutos.

Sequência de  
Ensino  
Investigativo (SEI)

# Problematização

Querido (a) professor (a), nesse momento você poderá escolher uma pergunta que será respondida pelos estudantes através da realização da atividade investigativa. Essa pergunta tem a intenção de ser a razão da investigação, o porquê da ação. As perguntas norteadoras são perguntas subsidiárias ou complementares à situação problema.



Fonte: *Google* imagens.

A situação problema destacada a seguir foi utilizada em meu trabalho de mestrado. **Situação problema:** Quais os problemas socioambientais existentes na mata “xxxxxxx”? Colega professor, você poderá usá-la em seu trabalho com os estudantes. Caso julgue necessário, crie outra situação problema (nesse caso faça os ajustes necessários nos objetivos, no plano de aula e no roteiro de aula de campo).

### Questões norteadoras:

1. O fragmento florestal “Mata xxxxxxx” merece mais cuidados da população?
2. A mata sofreu alguma alteração em seu tamanho original?
3. A mata tem instalações físicas próprias e patrulhamento de segurança?
4. A mata em estudo é integrante de alguma unidade de conservação?

Nessa mesma aula, sugerimos a você professor que peça aos estudantes para se **organizarem em grupos** de 4 a 5 alunos. Eles poderão escolher nomes para os grupos. Cada grupo deverá percorrer todas as etapas presentes nesse guia. A divisão em grupo é para auxiliar os estudantes a construírem suas ideias e possibilitar discussões entre eles.

# Sondagem

Caro professor, nesse momento é necessário elaborar um questionário que permita verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Muito importante para saber os avanços que serão feitos com a atividade. Aplique esse mesmo questionário após a conclusão do processo investigativo e veja se houve mudanças significativas. Veja o exemplo abaixo:

1. Qual seu nível de interesse em Ecologia?

0      1      2      3      0-Nenhum      1- pouco      2- médio      3- muito

2. A Mata “xxxxxxx” sofre algum tipo de impacto ambiental?

( ) sim      ( ) não      ( ) não sei

3. Caso tenha respondido "sim " na questão anterior, que tipos de impactos você consegue identificar na Mata “xxxxxxxxx”?

=====

=====

4. Qual a importância da Mata “xxxxxxxxx”?

=====

=====

5. Você acha que tem condições de fazer algo para proteger a Mata “xxxxxxxxx”?

( ) sim      ( ) não      ( ) não sei

6. Caso você tenha respondido “sim” na questão anterior diga o que você poderia fazer para proteger a Mata “xxxxxxxxx”.

=====

=====

7. Qual a chance de você ensinar o que você sabe no momento sobre a Mata “xxxxxxxxx” a outras pessoas (amigos, familiares, vizinhos etc.)?

0      1      2      3

# Contextualização

Colega professor, aqui você poderá instigar os estudantes na resolução da situação problema. Isso pode ser feito de diversas formas. Propomos a você professor mediador que solicite aos estudantes buscarem informações sobre a mata em estudo em sites da internet ou outras fontes. A partir dos textos e vídeos trazidos por eles (lembre-se que estamos falando de metodologias ativas) o professor iniciará uma roda de conversa. Caro professor, atente para não concentrar muito a fala em si. Dê oportunidades para todos falarem.

- <http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2012/12/em-pe-loteamento-irregular-desmata-floresta-e-animais-invadem-casas.html> (texto e vídeo)
- <https://www.folhape.com.br/noticias/mata-em-paulista-agoniza-com-incendios-constantes/14791/>
- <http://oxerecife.com.br/2018/02/05/desmatamento-e-grande-em-paulista/>

seguro | g1.globo.com/pernambuco/noticia/2012/12/em-pe-loteamento-irregular-desmata-fl

17/12/2012 20h44 - Atualizado em 17/12/2012 22h10

## Em PE, reserva florestal é desmatada para dar lugar a loteamento irregular

Área de Mata Atlântica está sendo destruída em Paulista. Ambientalista resgatou animais, como cobras e saguis, que viviam na mata.

Do G1 PE



Uma reserva de Mata Atlântica, em Paulista, na Região Metropolitana do Recife, está sendo devastada para dar lugar a um loteamento irregular. O local, conhecido como Campo de Aviação, é constantemente invadido e vários lotes foram cercados por estacas e arame farpado.

seguro | oxerecife.com.br/2018/02/05/desmatamento-e-grande-em-paulista/



## Matas estão sumindo em Paulista

5 DE FEVEREIRO DE 2018 • LETÍCIA LINS • MEIO AMBIENTE

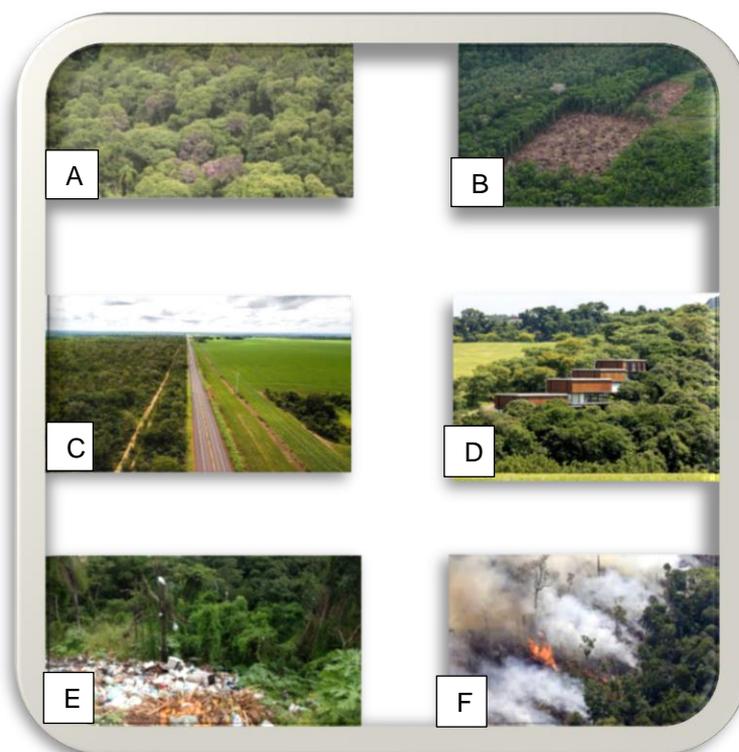
Costumo dizer sempre que o foco do **#OxeRecife** é o Recife, nossa querida cidade. Mas isso impede de atender a demandas de municípios vizinhos, principalmente quando o apelo é *derrubar árvores*. Foi não foi, chegam denúncias ao nosso Blog dando conta de desmatam em Paulista. E longo onde? Em fragmentos que restam da castigada Mata Atlântica, que nutramos > pulmões da Região Metropolitana.

# Hipóteses

Professor, estimule os estudantes a criarem hipótese (s) sobre a mata em estudo. Lembre-se que hipóteses são **possíveis explicações** para um determinado fato. Em nosso caso, eles devem pensar em possíveis respostas para a situação problema. Exemplo de situação problema: Quais os problemas socioambientais existentes na Mata “xxxxxxxxx”? Exemplo de hipóteses que os estudantes podem falar: “acho que desmatamento” ou “acho que queimadas e desmatamento”, entre outras possibilidades.

Professor, cuidado para não dar palpites e influenciar o pensamento dos estudantes. Apresente a situação-problema e deixe os estudantes pensarem sobre as hipóteses. Cada grupo montado no primeiro momento da SEI (problematização) pode anotar suas hipóteses no caderno. Evite o diálogo entre os grupos de estudantes nesse momento da SEI à fim de evitar respostas iguais entre os diferentes grupos. As hipóteses elaboradas pelos estudantes poderão ser **testadas** quando os estudantes realizarem a visita a mata (aula de campo).

Exemplos de problemas socioambientais



Fonte: adaptado a partir de imagens disponíveis no *Google*.

# Observação

## (aula de campo)

Caro professor, chegou a hora de levar os estudantes para uma visita a mata em estudo!!!

- ✓ Inicialmente verifique se todos os estudantes estão com recipientes de água cheio e algum lanche, além dos outros cuidados prévios;
- ✓ Utilize a trilha que você visitou previamente! Não queira se aventurar com os estudantes em locais que você não verificou os riscos anteriormente.
- ✓ Escolha um estudante de cada grupo para ser o “líder” e fazer as anotações de campo. Distribua uma prancheta com roteiro de aula de campo (RAC) para cada estudante líder do grupo. Enfatize para os demais estudantes que embora eles não estejam anotando no RAC precisarão prestar atenção as características do ambiente e sugerir anotações ao líder do grupo.
- ✓ Leia de forma resumida o RAC para os estudantes orientando-os sobre o que está sendo cobrado em cada pergunta, procurando identificar possíveis dúvidas dos estudantes quanto tais enunciados.
- ✓ Colega professor, caso queira fazer uma **análise qualitativa** da participação dos estudantes durante a realização da aula de campo, procure anotar todas as falas dos estudantes, bem como linguagem não verbal como sinais de contentamento ou descontentamento, de disposição física ou de cansaço, entre outros. Compare essa análise decorrente da aula de campo (uma das etapas da SEI) com os resultados que geralmente você alcança com aulas expositivas.
- ✓ Inicie a caminhada com os estudantes. Não tenha pressa. Oriente os estudantes a caminharem de forma lenta e fazerem paradas regulares para realizarem observações e anotações no RAC. A primeira parte do **RAC** a ser respondida pelos estudantes a partir do que observam no ambiente é o item “**Ver e fotografar**”. A segunda parte do RAC (item “**ouvir**”) e a terceira parte (item “**cheirar**”) necessita de uma parada especial na caminhada para aguçar os sentidos da audição e olfato. Em seguida, faça uma pausa para o lanche.
- ✓ Em um determinado lugar na mata (preferencialmente bastante sombreado) faça uma nova pausa para solicitar aos estudantes que respondam a quarta parte do RAC (item “**refletir**”).

## Roteiro de Aula de Campo

OBS: Colega professor, você pode entregar um roteiro para cada grupo de estudante.

Local da aula:

Duração: 9hs às 12hs.

Série/Turma:

### 1ª parte: ver e fotografar

1. Você vê sinais de lixo (resíduos sólidos)?  
 sim      quantos registros? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Fotografe cada um)  
 não
  
2. Você vê clareiras?  
 sim      quantos registros? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Fotografe cada um)  
 não
  
3. Você vê árvores cortadas?  
 sim      quantos registros? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Fotografe cada um)  
 não
  
4. Você vê plantas exóticas?  
 sim      quantos registros? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Fotografe cada um)  
 não
  
5. Você vê tocas de animais?  
 sim      quantos registros? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Fotografe cada um)  
 não
  
6. Registre em foto outros elementos diferentes que lhe chamou a atenção e que não foi previsto anteriormente.

=====

=====

**2ª parte: ouvir**

1. Você consegue perceber os sons na mata?

( ) sim      relate quais:

( ) não

2. O que esses sons representam para vocês?

=====

=====

**3ª parte: Cheirar**

1. Você consegue perceber algum cheiro na mata?

( ) sim      relate quais:

( ) não

2. O que esses “cheiros” representam para vocês?

=====

=====

**4ª parte: Refletir**

1. Registre em um caderno os fatores bióticos e abióticos presentes nas fotos.

=====

2. Você pode citar dois exemplos de habitats na mata em estudo?

=====

3. Observe a altura das árvores. Por que elas são tão altas? (floresta ombrófila e mata Atlântica)

=====

4. Você estaria sendo “atacado” por mosquitos. Qual o tipo de relação ecológica entre o mosquito e você? É harmônica ou desarmônica?

=====

5. Você vê plantas crescendo sobre outra? Qual o nome dessa relação ecológica?

=====

6. Sucessão ecológica é a substituição ordenada e gradual de uma comunidade por outra, até que se chegue a uma comunidade estável (comunidade clímax). Observando a mata ela se encontra nos estágios iniciais (espécies pioneiras como briófitas) ou se encontra na fase estável (grandes árvores)? Caso a mata tenha um ponto de desmatamento, esse ponto poderia ser recolonizado por espécies pioneiras até atingir a comunidade clímax novamente no local? Essa sucessão seria primária ou secundária?

=====

7. Em caso da presença de resíduos sólidos (lixo), o que fazer? Em caso de desmatamento, o que fazer? O que deve ser feito com as espécies exóticas encontradas?

### **Sugestão de outras perguntas para os professores**

#### Roteiro da atividade 1: Hábitats

- a) Ainda em relação ao hábitat, quais espécies tem maior risco de extinção: aquelas com distribuição geográfica generalista ou especializada?
- b) Você consegue encontrar clareiras na mata? Sua presença é um bom ou mau sinal? Elas são naturais ou artificiais.

### Roteiro da atividade 2: Cadeias alimentares

- a) Escrever uma sequência de seres vivos que integram uma mesma cadeia alimentar;
- b) Caso fosse introduzido na cadeia alimentar um poluente não biodegradável, espera-se que a maior concentração do poluente acabe sendo encontrada em qual componente da cadeia? Justifique sua resposta.
- c) Na mata observada existe algum sinal de desmatamento? Caso a resposta seja sim, quais as consequências disso para as cadeias alimentares?

### Roteiro da atividade 3: Relações ecológicas

- a) Olhe para o solo da floresta. Você certamente está vendo formigas. Qual a relação ecológica entre os indivíduos dessa mesma espécie de formiga?
- b) Qual animal da mata poderia se alimentar dos mosquitos? Qual o tipo de relação ecológica entre o mosquito e aquele animal?
- c) Você deve estar vendo muitos líquens sobre o tronco das árvores? Cada líquen é uma associação de organismos diferentes. Qual o nome dessa relação ecológica?

### Roteiro da atividade 4: Sucessão ecológica

- a) Procure fotos aéreas da mata que você está usando o “Google Maps”. Fotos atuais e fotos mais antigas. Compare as fotos e verifique se houve sucessão ecológica ou redução progressiva do tamanho do fragmento?
- b) Caso a área ambiental em estudo fosse completamente desmatada, seria possível que ela voltasse ao seu status anterior sem interferência humana? Justifique.
- c) Caso a área ambiental em estudo fosse completamente desmatada, seria possível o homem restaurar a mata no mesmo status antes do desmatamento? Justifique.

### Roteiro da atividade 5: Descobrindo atividades poluidoras

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (lei 6 938/81, art 3, inc.III), Poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- Afetem desfavoravelmente a biota;
- Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

- a) Na mata que você está analisando é possível observar algum tipo de poluição, seja no ar, na água ou no solo? O que fazer para reverter o problema?
- b) Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (lei 6 938/81, art 3, inc.IV), Poluidor é a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental. Na mata estudada é possível identificar o poluidor? (responda isso ainda que de maneira genérica).
- c) Segundo a Política Nacional sobre Mudanças do Clima (lei 12 187/09, art 2, inc. IX), Sumidouro é o processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa. Com base nesse conceito, você classificaria a mata estudada como um Sumidouro? Justifique sua resposta.
- d) Em caso da presença de resíduos sólidos (lixo), qual seria a melhor forma de fazer uma destinação final adequada? (como sugestão leia a Política Nacional de resíduos sólidos, lei 12.305/10, art.3, inc. VII e escolha uma possibilidade ou mais de uma se achar necessário).
- e) Você já ouviu falar na política do 5 R's (agenda A3P, página 40). Faça uma sugestão para o prefeito de sua cidade sobre a melhor forma de implementar tal instrumento.
- f) Você identificou a contaminação de algum reservatório de água: rio ou riacho? Qual o principal problema acarretado pela contaminação dessas águas. Explique também o fenômeno da eutrofização.
- g) Você é um cidadão. Como denunciar o crime ambiental de poluição?

# Explicação dos resultados

Colega professor, que tal solicitar a seus estudantes a construção de uma **tabela FOCS** (**f**ato observado, **c**ausa e **s**olução). Atenção: o fato observado pode ser ecológico, econômico ou social. Solicite a cada grupo de estudante que apontem os problemas socioambientais observados por eles durante a aula de campo preenchendo a coluna 1 da Tabela FOCS. Os grupos não poderão conversar entre si de modo a evitar respostas iguais. Em seguida, estimule os estudantes integrantes de cada grupo a discutir as possíveis causas dos problemas ambientais relatados (preenchendo a coluna 2 da Tabela FOCS), além de estimulá-los também a propor soluções (preenchendo a coluna 3 da Tabela FOCS). Os estudantes deverão fazer uso de **argumentos e discussão** para chegar a um consenso no grupo sobre as respostas que colocarão na tabela FOCS.

Fato observado	Por isso está acontecendo?	Proponha uma solução

Cada grupo de estudantes deve estabelecer sua conclusão. Os **integrantes de cada grupo estudantil** precisam dialogar entre si e construir juntos uma ideia que mostre o estado da mata e quais as possíveis tomadas de decisão que a população e os órgãos públicos competentes precisam tomar para melhorar a situação. Professor, não dê respostas prontas. Deixe os estudantes de cada grupo lembrarem sobre o que viram na mata durante a aula de campo. Quando cada grupo montar sua tabela FOCS, peça aos estudantes que apresentem para a sala. O intuito dessa apresentação é promover a troca de experiências entre os diferentes grupos de estudantes, além de desenvolver neles o processo de comunicação de ideias.

# Elaboração de carta aberta

A Carta Aberta tem o objetivo de expor, alertar ou conscientizar assuntos de interesse coletivo. Em geral, expressa um ponto de vista (protesto) em relação a algum problema social. Esse estilo de redação é um gênero textual argumentativo no qual o autor após se identificar especifica o assunto, enumera argumentos no desenvolvimento e fecha o texto com uma cobrança para tomada de providências a serem implementadas pelo destinatário da carta. Nosso destinatário pode ser Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA) da cidade na qual a mata em estudo está localizada.



Fonte: Google Imagens

Para elaboração da Carta Aberta o professor de Biologia pode em **trabalho interdisciplinar** solicitar a cooperação com o professor de Língua Portuguesa.

Estrutura da Carta Aberta:

- ❖ Título
- ❖ Introdução
- ❖ Desenvolvimento
- ❖ Conclusão

Após a elaboração da carta aberta pelos diferentes grupos de estudantes, ela precisa ser **entregue ao destinatário**. Professor, solicite aos estudantes para pesquisarem o endereço da SEMA da sua cidade e organize uma data para realizar essa entrega junto com os estudantes.

# Avaliação do trabalho discente

Professor, nessa etapa você pode solicitar aos estudantes a criação de um **Portfólio** sobre a mata em estudo. O portfólio, plataforma contendo as produções dos estudantes ao longo do tempo, pode ser construído com ferramenta tecnológica escolhida pelo estudante (*Instagram, Google Docs, Google Apresentações, Canva, blog etc.*).

Ferramentas úteis à construção do portfólio.



Fonte: Adaptado a partir de imagens disponíveis no *Google*.

Além disso, os estudantes podem **apresentar** esses portfólios para toda a comunidade escolar de forma *on-line* através de videoconferência pelo *Google Meet* ou de maneira presencial.

APÊNDICE B- TALE  
**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE**  
(para alunos menores de idade)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: “**Ensino-aprendizagem de Ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de Mata Atlântica na cidade de Paulista-PE**”, do mestrando Carlos Henrique de Noronha Freitas, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Biologia (PROBIO), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob a orientação do Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo.

Os **objetivos** do estudo são: Avaliar o processo de ensino-aprendizagem de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento local de mata atlântica; Analisar a percepção dos alunos acerca do ambiente de estudo; Verificar o nível da valorização ou satisfação que o estudante atribui ao responder de forma ativa aos problemas ambientais mediante o uso do ensino por investigação; Desenvolver estratégias metodológicas para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira remota; Sensibilizar os estudantes quanto às problemáticas da mata de Jaguarana, despertando nestes um olhar crítico acerca da realidade deste ecossistema e do bioma Mata Atlântica; Produzir um guia didático para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira investigativa.

A **importância** deste trabalho é contribuir para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem na área de Ecologia-Biologia. Além disso, os participantes estarão utilizando uma metodologia chamada ensino por investigação a qual permitirá a eles uma atuação como sujeitos ativos e mais críticos na Educação e na Sociedade. Isso ampliará seus conhecimentos e os permitirão construir uma aprendizagem significativa.

Solicitamos a sua colaboração para realizarmos os seguintes **procedimentos**: Leituras; Observação da mata através de fotos ou visita a mesma; descrever o ambiente estudado; listar possíveis alterações ambientais; propor soluções para os mesmos; Apresentação dos resultados pelos alunos em um Webinar via Google Meet; Divulgação dos resultados alcançados pelos estudantes no Instagram da Escola. Os procedimentos poderão ser feitos de forma remota ou presencial. Nesse último caso no espaço escolar ou através de visita a mata.

Para participar deste estudo, o **responsável por você** deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

A sua **participação** nessa pesquisa é de fundamental importância, mas será **voluntária**, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os **Critérios da Ética** em pesquisa com Seres Humanos, conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/16 ambas do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba no dia 06/11/2020. Todos os preceitos éticos foram seguidos e, após análise dos membros do CEP, o projeto foi aprovado no dia 01/12/2020, **parecer substanciado** do CEP Nº 4 432 587, Certificado de Apresentação para **Apreciação Ética (CAAE)** de nº 39963520.5.0000.5188.

Quanto aos **riscos** da participação eles são considerados mínimos, limitado à possibilidade de eventual desconforto psicológico (cansaço mental) ao realizar as atividades sequenciadas. Enquanto que, em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos na sua vida estudantil.

Também solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Educação e Ecologia e publicar em revista científica (*se for o caso*). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em **sigilo**.

Este termo de Assentimento Livre e Esclarecido encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Paulista-PE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

---

Assinatura do (a) menor

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador responsável: Professor Carlos Henrique de Noronha Freitas.

Contatos do pesquisador responsável: Tel. (81) 98703-9637 – E-mail: [carlos.noronha@academico.ufpb.br](mailto:carlos.noronha@academico.ufpb.br)

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: [eticaccs@ccs.ufpb](mailto:eticaccs@ccs.ufpb) – Fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

## APÊNDICE C- TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(para os pais dos alunos menores de idade)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: **“Ensino-aprendizagem de Ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de Mata Atlântica na cidade de Paulista-PE”**, do mestrando Carlos Henrique de Noronha Freitas, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Biologia (PROBIO), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob a orientação do Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo.

Os **objetivos** do estudo são: Avaliar o processo de ensino-aprendizagem de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento local de mata atlântica; Analisar a percepção dos alunos acerca do ambiente de estudo; Verificar o nível da valorização ou satisfação que o estudante atribui ao responder de forma ativa aos problemas ambientais mediante o uso do ensino por investigação; Desenvolver estratégias metodológicas para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira remota; Sensibilizar os estudantes quanto às problemáticas da mata de Jaguarana, despertando nestes um olhar crítico acerca da realidade

deste ecossistema e do bioma Mata Atlântica; Produzir um guia didático para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira investigativa.

A **importância** deste trabalho é contribuir para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem na área de Ecologia-Biologia. Além disso, os participantes estarão utilizando uma metodologia chamada ensino por investigação a qual permitirá a eles uma atuação como sujeitos ativos e mais críticos na Educação e na Sociedade. Isso ampliará seus conhecimentos e os permitirão construir uma aprendizagem significativa.

Solicitamos a sua colaboração para realizarmos os seguintes **procedimentos**: Leituras; Observação da mata através de fotos ou visita a mesma; descrever o ambiente estudado; listar possíveis alterações ambientais; propor soluções para os mesmos; Apresentação dos resultados pelos alunos em um Webinar via Google Meet; Divulgação dos resultados alcançados pelos estudantes no Instagram da Escola. Os procedimentos poderão ser feitos de forma remota ou presencial. Nesse último caso no espaço escolar ou através de visita a mata.

A **participação** do (a) seu filho (a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será **voluntária**, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os **Critérios da Ética** em pesquisa com Seres Humanos, conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/16 ambas do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba no dia 06/11/2020. Todos os preceitos éticos foram seguidos e, após análise dos membros do CEP, o projeto foi aprovado no dia 01/12/2020, **parecer consubstanciado** do CEP Nº 4 432 587, Certificado de Apresentação para **Apreciação Ética** (CAAE) de nº 39963520.5.0000.5188.

Quanto aos **riscos** da participação do (a) seu filho (a) são considerados mínimos, limitado à possibilidade de eventual desconforto psicológico (cansaço mental) ao realizar as atividades sequenciadas. Enquanto que, em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos na vida estudantil de seu filho (a).

Também solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Educação e Ecologia e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, o nome do seu filho (a) será mantido em **sigilo**.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, benefícios e riscos da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu filho (a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso da imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento.

---

Assinatura do Pai, Mãe ou responsável legal

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

- Pesquisador responsável: Professor Carlos Henrique de Noronha Freitas.

Contatos do pesquisador responsável: Tel. (81) 98703-9637 – E-mail: [carlos.noronha@academico.ufpb.br](mailto:carlos.noronha@academico.ufpb.br)

- E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: [eticaccs@ccs.ufpb](mailto:eticaccs@ccs.ufpb) – Fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(para alunos maiores de idade)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: “**Ensino-aprendizagem de Ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de Mata Atlântica na cidade de Paulista-PE**”, do mestrando Carlos Henrique de Noronha Freitas, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado Profissional em Biologia (PROBIO), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob a orientação do Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo.

Os **objetivos** do estudo são: Avaliar o processo de ensino-aprendizagem de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento local de mata atlântica; Analisar a percepção dos alunos acerca do ambiente de estudo; Verificar o nível da valorização ou satisfação que o estudante atribui ao responder de forma ativa aos problemas ambientais mediante o uso do ensino por investigação; Desenvolver estratégias metodológicas

para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira remota; Sensibilizar os estudantes quanto às problemáticas da mata de Jaguarana, despertando nestes um olhar crítico acerca da realidade deste ecossistema e do bioma Mata Atlântica; Produzir um guia didático para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira investigativa.

A **importância** deste trabalho é contribuir para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem na área de Ecologia-Biologia. Além disso, os participantes estarão utilizando uma metodologia chamada ensino por investigação a qual permitirá a eles uma atuação como sujeitos ativos e mais críticos na Educação e na Sociedade. Isso ampliará seus conhecimentos e os permitirão construir uma aprendizagem significativa.

Solicitamos a sua colaboração para realizarmos os seguintes **procedimentos**: Leituras; Observação da mata através de fotos ou visita a mesma; descrever o ambiente estudado; listar possíveis alterações ambientais; propor soluções para os mesmos; Apresentação dos resultados pelos alunos em um Webinar via Google Meet; Divulgação dos resultados alcançados pelos estudantes no Instagram da Escola. Os procedimentos poderão ser feitos de forma remota ou presencial. Nesse último caso no espaço escolar ou através de visita a mata.

Sua **participação** na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será **voluntária**, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os **Crítérios da Ética** em pesquisa com Seres Humanos, conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/16 ambas do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba no dia 06/11/2020. Todos os preceitos éticos foram seguidos e, após análise dos membros do CEP, o projeto foi aprovado no dia 01/12/2020, **parecer consubstanciado** do CEP Nº 4 432 587, Certificado de Apresentação para **Apreciação Ética (CAAE)** de nº 39963520.5.0000.5188.

Quanto aos **riscos** de sua participação são considerados mínimos, limitado à possibilidade de eventual desconforto psicológico (cansaço mental) ao realizar as atividades sequenciadas. Enquanto que, em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos em sua vida estudantil.

Também solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Educação e Ecologia e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em **sigilo**.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, benefícios e riscos da pesquisa, e dou o meu consentimento para dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso da minha imagem nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

- Pesquisador responsável: Professor Carlos Henrique de Noronha Freitas.

Contatos do pesquisador responsável: Tel. (81) 98703-9637 – E-mail: [carlos.noronha@academico.ufpb.br](mailto:carlos.noronha@academico.ufpb.br)

- E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: [eticaccs@ccs.ufpb](mailto:eticaccs@ccs.ufpb) – Fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791.

APÊNDICE D - Questionário de diagnóstico de acesso à internet (QDAI)

ESCOLA CUSTÓDIO PESSOA  
PAULISTA-PE

Turma: 3º ano do Ensino Médio    Disciplina: Biologia

Professor: Carlos Henrique de Noronha Freitas    Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Olá, estudantes. Por favor respondam ao questionário abaixo. Não há aqui respostas corretas ou erradas. O que é importante é conhecermos a sua realidade. Muito obrigado por sua participação. Atenciosamente, professor Carlos Henrique de Noronha Freitas.

1. Você costuma acessar à internet usando qual dispositivo?
  - a) celular próprio
  - b) computador próprio
  - c) celular de terceiros (outras pessoas)
  - d) computador de terceiros (outras pessoas)
  
2. Quantos computadores tem em sua casa?
  - a) Nenhum
  - b) 1
  - c) 2
  - d) 3
  - e) 4 ou mais
  
3. Quantos celulares tem em sua casa? (considere todas as pessoas que moram com você)
  - a) Nenhum
  - b) 1
  - c) 2
  - d) 3
  - e) 4 ou mais
  
4. Você tem acesso à internet de que forma?
  - a) dados móveis pessoal
  - b) dados móveis de outra pessoa
  - c) rede *wi-fi* pessoal
  - d) rede *wi-fi* de outra pessoa
  - e) tenho tanto dados móveis como rede *wi-fi* pessoal
  
5. Qual a sua opinião sobre o ensino remoto (aulas on-line)?
  - a) Ótimo
  - b) Bom
  - c) Regular
  - d) Ruim
  - e) Péssimo
  
6. Na sua opinião o que é mais difícil nas aulas remotas (on-line)?  
-----
  
7. Você identifica vantagens do Ensino remoto (on-line)? Se a resposta for sim, quais seriam essas vantagens?  
-----

## APÊNDICE E- Questionário de sondagem (pré-intervenção)

ESCOLA CUSTÓDIO PESSOA

PAULISTA- PE

Turma: 3º ano do Ensino Médio Disciplina: Biologia

Professor: Carlos Henrique de Noronha Freitas Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Olá, estudante. O objetivo desse questionário é verificar suas concepções ou saberes sobre alguns assuntos relativos à disciplina de Ecologia. Por favor, responda a esse questionário sem pressa! Não precisa consultar livro nem internet. Como professor preciso saber o que você pensa sobre o assunto sem ajuda do livro ou da internet. Isso é muito importante para a pesquisa que você está participando.

1. Qual seu nível de interesse em Ecologia?

0      1      2      3      0-Nenhum      1- pouco      2- médio      3- muito

2. Na sua opinião o que é meio ambiente?

=====

3. Na sua opinião a Mata de Jaguarana sofreu redução em seu tamanho nos últimos anos?

 sim       não       não sei

4. A Mata de Jaguarana sofre algum tipo de impacto ambiental?

 sim       não       não sei

5. Caso tenha respondido "sim " na questão anterior, que tipos de poluição você consegue identificar na Mata de Jaguarana?

=====

6. A mata de Jaguarana pertence ao bioma Mata Atlântica por qual razão?

=====

7. Qual o seu nível de conhecimento sobre a realidade da Mata da Jaguarana?

0      1      2      3

8. Qual o seu nível de interesse em estudar a Mata de Jaguarana?

0      1      2      3

9. Qual a importância da Mata de Jaguarana?

=====

10. Você acha que tem condições de fazer algo para proteger a Mata de Jaguarana?

( ) sim              ( ) não              ( ) não sei

11. Caso você tenha respondido “sim” na questão anterior diga o que você poderia fazer para proteger a Mata de Jaguarana.

=====

12. Você já esteve na Mata de Jaguarana?

( ) Sim, já estive lá

( ) Apenas passei na frente

( ) Não, nunca estive lá

13. Qual a chance de você ensinar o que você sabe no momento sobre a Mata de Jaguarana a outras pessoas (amigos, familiares, vizinhos etc.)?

0      1      2      3

14. Considerando o retorno seguro das aulas presenciais, qual seu nível de interesse em realizar aulas de campo na Mata de Jaguarana?

0      1      2      3

15. Você sabe dizer o que é impacto ambiental?

=====

16. Na sua opinião quais impactos ambientais podem afetar ou estar afetando a Mata de Jaguarana? Você pode citar alguma consequência para a mata de Jaguarana em virtude desse impacto?

=====



## ANEXO A- Parecer Consubstanciado do CEP-UFPB

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA CCS/UFPB

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ENSINO-APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NUMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA CIDADE DE PAULISTA-PE.

**Pesquisador:** CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 39963520.5.0000.5188

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.432.587

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de projeto de mestrado que se propõe a avaliar o ensino-aprendizagem de Ecologia numa perspectiva investigativa em fragmento de mata atlântica na cidade de Paulista- PE e terá como público-alvo os alunos de uma turma do terceiro ano de ensino médio (25 alunos) do ensino regular, turno noturno, da Escola Custódio Pessoa localizada na cidade de Paulista, pertencente à Rede Pública Estadual.

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o processo de ensino-aprendizagem de Ecologia, numa perspectiva investigativa, utilizando como objeto de estudo um fragmento local de mata atlântica. Objetivo Secundário:• Analisar a percepção dos alunos acerca do ambiente de estudo;• Verificar o nível da valorização ou satisfação que o estudante atribui ao responder de forma ativa aos problemas ambientais mediante o uso do ensino por investigação;• Desenvolver estratégias metodológicas para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira remota;• Sensibilizar os estudantes quanto às problemáticas da mata de Jaguarana, despertando nestes um olhar crítico acerca da realidade deste ecossistema e do bioma Mata Atlântica;• Produzir um guia didático para trabalhar conteúdos de Ecologia de maneira investigativa.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Realizada

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.432.587

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Viável

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:** apresentados

**Recomendações:** vide conclusões

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:** O projeto encontra-se dentro das normas da resolução 466/12

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1657846.pdf	06/11/2020 17:33:22		Aceito
Outros	10_instrumento_de_coleta_de_dados.pdf	06/11/2020 17:25:06	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_Termo_de_Consentimento_Livre_e_EsclarecidoP.pdf	06/11/2020 17:23:56	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	8_Termo_de_Consentimento_Livre_e_EsclarecidoM.pdf	06/11/2020 17:23:24	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_Termo_de_Assentimento_Livre_e_Esclarecido.pdf	06/11/2020 17:22:37	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N

**Bairro:** CASTELO BRANCO

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.432.587

Orçamento	6_Orcamento.pdf	06/11/2020 17:21:40	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
Cronograma	5_Cronograma.pdf	06/11/2020 17:21:13	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	4_Projeto_detalhado.pdf	06/11/2020 17:20:49	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3_Termo_de_anuencia_da_escola.pdf	06/11/2020 17:20:00	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
Outros	2_Certidao_de_aprovacao.pdf	06/11/2020 17:19:08	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito
Folha de Rosto	1_Folha_de_rosto.pdf	06/11/2020 17:08:28	CARLOS HENRIQUE DE NORONHA FREITAS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JOAO PESSOA, 01 de Dezembro de 2020.

Assinado por:

**Eliane Marques Duarte de Sousa**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N

**Bairro:** CASTELO BRANCO

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br