



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



**BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO**

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO  
ENSINO DE BIOLOGIA: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas  
nativas**

João Pessoa  
2024

**BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO**

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO  
ENSINO DE BIOLOGIA: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas  
nativas**

Trabalho de Conclusão do 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

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Camarotti

João Pessoa  
2024

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

M141e Macedo, Bruno Tardelli da Costa.

O ensino por investigação e o protagonismo  
estudantil no Ensino de Biologia : conhecimentos  
teóricos e práticos sobre as abelhas nativas / Bruno  
Tardelli da Costa Macedo. - João Pessoa, 2024.  
118 f. : il.

Orientação: Maria de Fátima Camarotti.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Educação ambiental. 2. Metodologias ativas. 3.  
Filo Arthropoda. 4. Meliponário. I. Camarotti, Maria de  
Fátima. II. Título.

UFPB/BC

CDU 502.12:37(043)

**BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO**

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO  
ENSINO DE BIOLOGIA: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas  
nativas**

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 de março de 2024

Resultado: APROVADO

**BANCA EXAMINADORA:**



---

**Prof.ª Dra. Maria de Fátima Camarotti - DME/CE/UFPB**  
Orientadora



---

**Prof. Dr. Rivete Silva de Lima – DSE/CCEN/UFPB**  
Avaliador interno

*Francisco José Pegado Abílio*

---

**Prof. Dr. Francisco José Pegado Abílio - DME/CE/UFPB**  
Avaliador Externo

---

**Prof. Dr. Wallace Felipe Blohem Pessoa – DFP/CCS/UFPB**  
Membro Suplente – interno

---

**Prof.ª Dra. Maria José Dias de Andrade - UESB**  
Membro Suplente - externo

Dedico este trabalho à minha irmã Bruna Kátiuska da Costa Macedo, que mesmo não estando presente fisicamente, posso senti-la espiritualmente.  
Te amo Bruna, nossa eterna guerreira!

## Relato do Mestrando

Instituição:	Universidade Federal da Paraíba
Mestrando(a):	Bruno Tardelli da Costa Macedo
Título do TCM:	O ensino por investigação e o protagonismo estudantil no ensino de biologia: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas
Data da defesa:	22 de março de 2024

Desde o ensino básico até a graduação em 2011, sempre estudei em escolas públicas. Em 2011, iniciei como professor contratado de Biologia em uma escola Estadual na Paraíba e, em seguida, no ano de 2012, passei no concurso para professor do Estado, lecionando Biologia para os estudantes do Ensino Médio. Embora tenha concluído uma especialização, sempre tive o desejo de fazer mestrado, mas devido às dificuldades de me afastar do trabalho, não o fiz. No entanto, um colega de trabalho me falou sobre o Profbio e a prova de seleção, e decidi fazer o exame, mesmo sem pretensão de ser aprovado, pois a concorrência a nível nacional era alta. Para minha surpresa, fui aprovado e iniciei o mestrado em 2022. No início, tive preocupações sobre atender às demandas impostas pelo programa. No entanto, as atividades realizadas durante toda a semana me ajudaram a crescer profissionalmente. Embora algumas atividades, principalmente relacionadas ao tema 1, tenham sido extremamente cansativas e complexas, eu as concluí com sucesso. Estudar durante as madrugadas era inevitável para cumprir com as demandas de atividades pré e pós encontro e entregá-las no prazo. Além disso, tinha todos os trabalhos relacionados à escola integral que precisavam ser realizados. Durante o programa, enfrentei três qualificações uma para cada tema (Temas 1, 2 e 3), e se não conseguisse ser aprovado em qualquer uma delas, infelizmente, seria desligado do programa e perderia a oportunidade de crescer ainda mais. A cada final dos temas, precisava realizar uma Atividade Avaliativa em Sala de Aula (AASA), a qual não era difícil, mas precisava usar algumas técnicas aprendidas durante o curso para trabalhar com os estudantes no desenvolvimento das atividades, com o objetivo de desenvolver o ensino investigativo e o protagonismo estudantil entre os discentes. Antes do Profbio, tinha dificuldade em trabalhar com determinados assuntos de forma investigativa, mas com o passar do tempo, percebi que os ensinamentos transmitidos durante as aulas foram fundamentais para o desenvolvimento de atividades excelentes. Apesar da ansiedade, lágrimas e medo de que passei durante esses dois anos, sou grato a Deus por ter conseguido entrar no programa e ter concluído, gratidão também aos professores, que foram fundamentais para o meu crescimento profissional e a minha família, por todo o incentivo dedicado à minha pessoa.

Bruno Tardelli da C. Macedo

---

Assinatura do Mestrando

## AGRADECIMENTOS

À Deus por se fazer presente na minha vida sempre me ajudando e dando-me força para nunca desistir. Gratidão!

Aos meus pais Cícero e Josélia pelo amor, caráter e dedicação que me passam sempre. Amo vocês.

À minha irmã Bruna Katiuska que me ajudou muito em tudo que eu precisava e que agora, mesmo estando junto de Deus continua me ajudando. Te amo muito minha eterna guerreira.

À minha filha Bruna Tawanne que mesma muito pequena, com apenas 5 anos teve paciência para esperar o seu papai terminar os seus momentos de estudos para poder brincar. Te amo filha!

À minha esposa Anny que esteve sempre disposta em ajudar-me na hora dos estudos, prezando sempre pelo silêncio.

Aos meus Bisavós e Avós Paternos e Maternos. Em especial as minhas avós Terezinha Cassiano e Alzira Macedo.

À minha super orientadora, Professora Dra. Maria de Fátima Camarotti pela sua sabedoria em orientar e compreensão, cujas atitudes foram primordiais para que um discípulo pudesse iniciar a sua formação.

À Ana Nivea e Edmar, os meus amigos de curso e parceiros de viagem.

Aos colegas de curso por todos os momentos de confraternização e sofrimentos que vivenciamos e que será guardado para sempre como excelentes recordações.

Aos professores por todos os conhecimentos a nós repassados. O meu muito obrigado!

Aos meus alunos que sem eles não teria como realizar à pesquisa.

Ao PROFBIO por todo o conhecimento repassado durante este tempo.

Às abelhas nativas pela sua eficiência em realizar com maestria o processo de polinização e tantos outros benefícios prestados.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho.

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

## RESUMO

O conhecimento sobre as abelhas nativas é muito escasso, apesar de serem fundamentais para o meio ambiente, devido a isso é importante que os estudantes do Ensino Médio tenham contato durante as aulas de Biologia com esse grupo de animais. As abelhas pertencem ao Reino Animalia; Filo Arthropoda, sendo considerados animais invertebrados da Classe Insecta, cujo corpo divide-se basicamente em três partes: cabeça, tórax e abdome. Pertencem à ordem Hymenoptera, com cerca de 115.000 espécies descritas até o momento. As abelhas são fundamentais no processo de polinização das plantas. Existem espécies como as do gênero *Apis* que são possuidoras de um ferrão e as espécies de abelhas nativas, conhecidas como abelhas-sem-ferrão (ASF). Atualmente, estes indivíduos vêm sendo muito prejudicados pela ação do homem, os quais destroem seu habitat com queimadas e desmatamento ou mesmo na busca da obtenção do mel. Objetivou-se desenvolver, com os estudantes, o protagonismo e o ensino por investigação, por meio das atividades desenvolvidas sobre as abelhas nativas, destacando a sua importância para o meio ambiente através do processo de polinização realizadas por esses animais. Pensando nisso, foi desenvolvido um trabalho com 28 estudantes das turmas da 2ª série do Ensino Médio, da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, localizada no município de Sossêgo, no estado da Paraíba. Esta pesquisa teve como pressuposto teórico-metodológico a pesquisa qualitativa. A obtenção dos dados foi feita a partir de um questionário diagnóstico aplicado com os estudantes, com a observação participante que foi realizada durante todo o processo de investigação e a aplicação de um grupo focal. Para tanto, foram desenvolvidos estudos teóricos, alinhadas às aulas práticas sobre as abelhas nativas. Foram utilizadas para desenvolvimento das atividades, dez questões norteadoras para levantamento de hipóteses, uso de metodologias ativas, incluindo a sala de aula invertida, aulas práticas sobre as abelhas nativas, abelhas do gênero *Apis* e vespas, construção do meliponário na escola, que serviu para desenvolver nos estudantes uma aproximação com as abelhas nativas de modo a promover um melhor ensino e aprendizagem, através das atividades realizadas, além de colocá-los como protagonistas durante a construção do meliponário. Dessa forma, o meliponário promoverá também estudos posteriores sobre educação ambiental na escola. Foram desenvolvidas atividades as quais foram inseridos em um Guia Didático para ser utilizado por outros docentes da educação básica. A partir das atividades desenvolvidas, constatou-se o protagonismo estudantil desenvolvido durante todo o percurso das atividades, além do ensino investigativo realizado. Alinhadas a isso, os estudantes conseguiram desenvolver conhecimentos necessários que poderão ser usados dentro e fora da escola. Com isso, percebeu-se que é possível desenvolver atividades práticas com os estudantes, tornando-os protagonistas e multiplicadores do aprendizado nas comunidades.

**Palavras-chave:** metodologias ativas; Filo Arthropoda; educação ambiental; meliponário.

## ABSTRACT

Knowledge about native bees is very scarce, despite the fact that they are fundamental to the environment, so it is important that high school students have contact with this group of animals during their biology lessons. Bees belong to the Kingdom Animalia; Phylum Arthropoda, and are considered invertebrate animals of the class Insecta. Their bodies are divided into three parts: head, thorax, and abdomen. Bees belong to the order Hymenoptera, with around 115,000 species described to date. Bees are fundamental in the process of pollinating plants. Some species such as the *Apis* genus, have a stinger. Other species such as the native bee species, are stingless bees (ASF). Bees have been greatly harmed by the actions of men, who destroy their habitat through burning and deforestation and even in the search for honey. Individuals with knowledge about native bees are hard to find, despite the fact that bees are fundamental to the environment. The aim of this research was to develop students' sense of leadership and inquiry-based teaching through activities involving native bees, while highlighting the importance of bees in the environment through the pollination process carried out by them. With this in mind, work was developed with 28 students from the 2nd year of high school, at ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, located in the municipality of Sossêgo, in the state of Paraíba. The theoretical-methodological basis for this research was qualitative research. The data was collected using a diagnostic questionnaire administered to the students, as well as through participant observations during the research process, through a focus group. To this end, theoretical studies were developed in line with practical lessons on native bees. To develop the activities, ten guiding questions were used to come up with a hypotheses. Active methodologies were used and include inverted classroom, practical lessons on native bees, genus *Apis*, and wasps, as well as the construction of a meliponary at the school, which served to bring students closer to native bees and to promote better teaching and learning through the activities carried out. Students were placed as leaders throughout the construction process of the meliponary which will promote further studies on environmental education at the school. Activities were developed as part of an investigative didactic sequence (SDI), which was transformed into a Teaching Guide to be used by other basic education teachers. The activities provided the students with opportunities to develop leadership skills throughout the course of the lessons. Students also benefited from being immersed in the investigative teaching that was carried out. In line with this, the students were able to develop the necessary knowledge that can be used inside and outside of the school setting. This research makes us realize that it is possible to develop practical activities with students, while allowing them to be leaders and multipliers of learning in their communities.

**Keywords:** active methodologies; Phylum Arthropoda; environmental education; meliponary.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros, Sossêgo – PB.....	31
<b>Figura 2</b> - Mapa de localização do Município de Sossêgo/PB e a capital João Pessoa....	32
<b>Figura 3</b> - Estudantes da 2ª série respondendo o questionário diagnóstico sobre as abelhas nativas na ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.....	37
<b>Figura 4</b> - Estudantes da 2ª série realizando a atividade sobre a sala de aula invertida na ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.....	48
<b>Figura 5</b> - Estudantes da 2ª série realizando a aula prática sobre as abelhas nativas na ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.....	50
<b>Figura 6</b> - Professora da Língua Portuguesa ministrando aula sobre literatura de cordel para estudantes da 2ª série da ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.....	52
<b>Figura 7</b> - Cordel Abelhas Nativas, produzido pelos estudantes da 2ª série da ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.....	53
<b>Figura 8</b> - Cordel Abelhas Nativas, produzido pelos estudantes da 2ª série da ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.....	54
<b>Figura 9</b> – Estudantes da 2ª série produzindo as caixas para as abelhas nativas para ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.....	59
<b>Figura 10</b> – Pintura do meliponário na Escola ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.....	60
<b>Figura 11</b> – Estudantes da 2ª série da Escola ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo – PB, realizando o manuseio para transferência das caixas de abelhas ( <i>Melipona subnitida</i> ).....	61
<b>Figura 12</b> - Estudantes da 2ª série da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB realizando a atividade referente ao grupo focal.....	64

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Atividades desenvolvidas com os estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. de Medeiros, Sossêgo – PB.....	35
<b>Quadro 2</b> – Questões norteadores para desencadear a discussão com os estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. de Medeiros, Sossêgo – PB.....	44

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AASA – Atividade de aplicação em sala de aula

ASF - abelhas-sem-ferrão

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CCS – Centro de Ciências da Saúde

ECIEEFM – Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EA - Educação Ambiental

LDBEN – Lei das diretrizes e Bases da Educação Nacional

MP - Meliponicultura

SDI - Sequência Didática Investigativa

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCM - Trabalho de Conclusão do Mestrado

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1 O ensino de Biologia: a BNCC e o novo Ensino Médio .....	16
2.2 As abelhas .....	17
2.3 Como trabalhar Educação Ambiental com as abelhas.....	21
2.4 Ensino por investigação e o protagonismo estudantil com metodologias ativas .....	23
2.5 Criação de abelhas nativas sem ferrão .....	25
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>28</b>
3.1 Objetivo Geral .....	28
3.2 Objetivos Específicos .....	28
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>29</b>
4.1 Delineamento da pesquisa.....	29
4.2 Área de estudo e atores sociais .....	30
4.3 Coleta e análise de dados .....	32
4.4 Percurso metodológico.....	33
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
5.1 Atividade 1: O que os estudantes sabem sobre as abelhas? .....	37
5.2 Atividade 2: Questões Norteadoras .....	44
5.3 Atividade 3: Metodologias ativas e a sala de aula invertida.....	46
5.4 Atividade 4 - Aula prática sobre as abelhas .....	49
5.5 Atividade 5 – A interdisciplinaridade e a produção de cordel .....	50
5.7 Atividade 7 – Avaliação através do Grupo Focal .....	61
<b>6 PRODUTO DO TCM</b> .....	<b>67</b>
<b>7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário</b> .....	<b>78</b>
<b>APÊNDICE B - Morfologia das Abelhas</b> .....	<b>80</b>
<b>APÊNDICE C - TALE</b> .....	<b>81</b>
<b>APÊNDICE D - TCLE</b> .....	<b>83</b>
<b>APÊNDICE E – Guia Didático</b> .....	<b>85</b>
<b>ANEXO A – Anuência da Escola</b> .....	<b>115</b>
<b>ANEXO B - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética</b> .....	<b>116</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É importante caminhar sempre em busca de novos conhecimentos e nunca pensar que já sabemos tudo sobre um determinado assunto, é preciso conhecer o novo e superar outros já existentes (Freire, 2010). É necessário que o professor tenha noção de perceber o quanto a formação é importante no desenvolvimento cognitivo, e isto, só será alcançado quando se toma a iniciativa de aprimorar conhecimentos já existentes e buscar novos, não estacionando no tempo. Através da formação, pode-se desenvolver no educando a curiosidade e, com ela, os desenvolvimentos sobre um determinado tema que nunca haviam conhecido.

No ensino de Biologia é importante adotar uma abordagem mais investigativa e contextualizada, de modo a promover uma educação científica mais relevante e envolvente, capacitando os estudantes a compreender e aplicar estes princípios de forma crítica e reflexiva em seu dia a dia. Além disso, destaca a importância de estabelecer uma comunicação direta com a comunidade escolar para engajar os alunos em temas pertinentes à sua realidade (Krasilchik, 2019). Neste contexto, é crucial estabelecer uma ligação entre o Ensino de Biologia e exemplos cotidianos, possibilitando aos estudantes compreender a relação da Biologia com suas atividades diárias e com questões de importância global, como as mudanças climáticas, a saúde pública e a preservação ambiental.

O grupo dos insetos é de grande importância para biodiversidade, uma vez que são estes animais um dos principais decompositores do meio ambiente, conforme observado em cupins, através da degradação de madeira em decomposição, besouros, devido ao fato de serem responsáveis em decompor a matéria orgânica e formigas, relacionadas à aeração do solo através dos túneis e ninhos feitos por estes animais no solo (Gullan, 2021). Além destes animais, outro que se destacam positivamente são as abelhas, sendo responsáveis por transferir o pólen de uma flor para outra, processo conhecido como reprodução cruzada (Raven, 2019). Isto é de extrema importância não apenas para a nutrição do inseto, mas principalmente, por aumentar a perpetuação da flora e consequentemente evitar a extinção das espécies.

Vale lembrar que o declínio das abelhas impacta negativamente o meio ambiente, visto que, elas são as principais mantenedoras da biodiversidade das plantas e

consequentemente da produção de alimentos, devido ao fato da polinização ser realizada em sua grande maioria por estes animais (Laurino; Nogueira-Neto, 2021).

Com o aumento significativo da população mundial e consequentemente o consumo em larga escala de alimentos, os animais polinizadores, principalmente as abelhas como os Meliponini, destacam-se como sendo de fundamental importância para aumentar a produção de alimentos como manga, abacate, morangos, dentre outros, devido à polinização, e com isto, diminuir um déficit alimentar que porventura possa ocorrer (Gullan, 2021)

Infelizmente, os livros didáticos abordam o assunto sobre os insetos de forma muito escassa. Muitas vezes, apenas citam as características gerais e a morfologia, não abordando a importância ecológica que estes seres trazem para o meio ambiente (Magalhães *et al.*, 2013). É fundamental que o docente não se limite apenas ao uso desse método, mas busquem outros recursos para trabalhar este vasto conteúdo, como modalidades didáticas através de metodologias ativas e aulas práticas em campo, essa abordagem contribuirá para que os estudantes possam desenvolver uma compreensão mais ampla dos conteúdos e consequentemente venham aprender (Peixoto, 2016).

Trata-se, portanto, de tema com bastante relevância, pois através dele deve-se trabalhar temáticas que desenvolvam o ensino investigativo e com isto desenvolver a liderança entre os estudantes. Além disso, pode-se levar conhecimentos e sensibilização para a sociedade, a fim de que esta também contribua para os resultados que se almeja serem atingidos sobre a importância de preservar as abelhas nativas.

Atualmente, o conhecimento por parte dos estudantes sobre a importância das abelhas para o meio ambiente está muito aquém do que deveria ser. Portanto, o presente estudo teve a incumbência de trabalhar este tema com os discentes com o objetivo de desenvolver conhecimentos necessários sobre as abelhas nativas, sua biologia, habitat, manejo e preservação destes animais, além disso, desenvolver o protagonismo entre eles, mediante as atividades realizadas. Dessa forma, é esperado que o desenvolvimento de novas aprendizagens, entre os estudantes, sobre as abelhas nativas, possa envolvê-los a ponto de desenvolver o protagonismo através das diversas atividades que foram realizadas através dos estudos sobre a importância das abelhas para o meio ambiente, construção do meliponário (produzido pelos próprios estudantes), sendo o professor apenas um mediador, elaboração de cordéis e/ou poesias, entre outras atividades que foram imprescindíveis para que os estudantes se sintam integrados ao projeto.

A dificuldade de se encontrar abelhas nativas em seu habitat é uma constante, isto ocorre, devido principalmente à falta de sensibilização e conhecimento sobre a importância das abelhas para a humanidade. A partir do exposto, por que existe dificuldade de se encontrar, no município de Sossêgo/PB, abelhas nativas em seu habitat? Os estudantes reconhecem a importância das abelhas para a biodiversidade das plantas?

Por meio da problematização, foram delineadas as seguintes hipóteses: a observação direta permitirá aos estudantes o reconhecimento das abelhas nativas, distinguindo-as das abelhas do gênero *Apis*; a abordagem investigativa no ensino promoverá um maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas; a construção do meliponário se revelará como um recurso que possibilitará aos estudantes aprofundar seus estudos sobre as colônias de abelhas, levando-os a compreender a relevância das abelhas na polinização das plantas e na preservação da biodiversidade vegetal. A pesquisa corroborou as hipóteses discutidas ao longo dos resultados.

Apresenta-se uma pesquisa relacionada às abelhas nativas e sua importância para o meio ambiente, devido ao fato destes animais serem responsáveis pelo processo de polinização. Sendo assim, o objetivo é que as atividades realizadas com os discentes, despertem neles a importância de preservar estes insetos, de modo que, através das etapas que foram realizadas com o decorrer da pesquisa, o estudante desenvolva o protagonismo de forma que os conhecimentos adquiridos possam ser compartilhados com suas famílias e grupos de amigos.

O Trabalho de Conclusão do Mestrado foi construído a partir de uma revisão de literatura com referencial teórico, divididos em cinco subtópicos que vão desde o Ensino de Biologia, ensino investigativo, Educação Ambiental, estudo sobre as abelhas e o protagonismo estudantil, além dos objetivos geral e específicos. A partir destes estão apresentados o material e métodos que se divide em quatro subtópicos abordando o tipo da pesquisa, área de estudo, coleta de dados e o percurso metodológico. Em seguida estão os resultados e discussão, produto do TCM que tem por finalidade mostrar para outros docentes que é possível trabalhar com este tema dentro da escola, juntamente com os estudantes e para finalizar a conclusão sobre a pesquisa desenvolvida.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ensino de Biologia: a BNCC e o novo Ensino Médio

O ensino de Biologia é de extrema importância nas escolas, uma vez que, trabalha com a vida e suas complexidades. Portanto, é imprescindível que esta disciplina passe despercebida nas aulas.

Como afirma Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 135):

Os conhecimentos das Ciências Biológicas estão em nosso cotidiano, presentes nos desenhos animados, nas propagandas, nas novelas, nos produtos que consumimos, por meio de imagens, termos, conceitos, ideias, representações. Povoam o imaginário das pessoas comuns mediante ideias como identificação da paternidade, alimentação sadia, solução de doenças. Também podem causar temor, incluindo as dúvidas a respeito dos efeitos de alimentos transgênicos e do desenvolvimento de pesquisas com clonagem, por exemplo.

Como se vê, a Biologia está presente em nosso cotidiano desde a infância, desde o momento que se acorda e se vai à escola, até o momento que se retorna a casa para dormir (Leite *et al.*, 2017). Portanto, é necessário que o professor possa compreender a importância de trabalhá-la de forma contextualizada com os educandos e não apenas se limitar a cumprir conteúdos que estão presentes nos livros didáticos, mas é preciso instigá-los a buscar novos conhecimentos e desenvolver a autonomia e protagonismo durante as aulas (Fonseca *et al.*, 2017). Deste modo, a interação docente/discentes será mais participativa e com melhor aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de referência nacional, de caráter normativo, a qual tem como base a formulação de currículos elaborados nas redes escolares de todo o território brasileiro, tendo como foco a integração da política nacional da Educação Básica, a qual, tem a intenção de formar professores no âmbito federal, estadual e municipal visando a avaliação, a elaboração de materiais educacionais, para aumentar a oferta de infraestrutura humana e material para a educação (Rufino; Souza Neto, 2016).

De acordo com as competências gerais da educação básica a serem trabalhadas na área de ciências da natureza a BNCC (Brasil, 2018, p. 9) sugere:

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.

A reforma que trata o novo ensino médio estabeleceu uma mudança na carga horária que passou de 800 horas/ anuais para 1.400 horas/ anuais, ampliando o tempo do educando na escola, trazendo um currículo mais flexível, além dos itinerários formativos, que são temas relacionados às áreas de conhecimento de cada disciplina (Brasil, 2017). Isto gerou um impacto significativo nos componentes curriculares da BNCC, uma vez que, diminui a carga horária nessas disciplinas, acarretando um déficit no número de aulas e conseqüentemente nos conteúdos relacionados à disciplina. Isto infelizmente, vem refletindo de forma negativa nos educandos que não verão assuntos importantes de forma mais detalhadamente (Costa; Silva, 2019).

Vale ressaltar que além da ampliação da carga horária, houve ainda, mudanças no currículo, o qual passou a ser dividido em áreas de conhecimentos que são diferenciados da seguinte forma: Linguagens e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Educação Física); Matemática e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias (Biologia, Química, Física); Ciências Humanas e Sociais aplicadas (História, Geografia, Filosofia, Sociologia), além da formação técnica e profissional (Hernandes, 2020).

## 2.2 As abelhas

As abelhas pertencem ao Reino Animalia; Filo Arthropoda, sendo animais invertebrados.

Estão inseridas dentro da Classe Insecta, cujo corpo divide-se basicamente em três partes: cabeça, tórax e abdome; pertencem à ordem Hymenoptera, com cerca de 115.000 espécies descritas até o momento (Oliveira, 2014).

Dentro da subfamília Apinae se encontram as principais Tribos de abelhas nativas entre elas estão (Diogo, 2022):

Tribo Apini: espécies Europeias do gênero *Apis* (abelhas sociais);

Tribo Euglossini: são as abelhas das orquídeas (abelhas solitárias de tom metalizado);

Tribo Meliponini nas quais estão contidos os gêneros de abelhas sociais sem ferrão (ASF), objeto e foco da pesquisa.

No planeta são descritas cerca de 16.000 espécies de abelhas (Vieira *et al.*, 2021). Para Camargo e Pedro (2007) este número pode ser estimado em torno de 20.000. Ainda segundo os mesmos autores, estima-se, no Brasil, a existência de cerca de 3.000 espécies, sendo 80 - 85% consideradas solitárias, 10 - 15% parasitas e 5% sociais. Entre as abelhas corbiculadas, ou seja, aquelas que possuem corbículas cuja estrutura serve para depositar o pólen, as melíponas são facilmente reconhecidas por não apresentarem um ferrão funcional, conhecidas por isso como Abelhas Sem Ferrão (ASF), além disso possuem redução de nervuras das asas. Existem aproximadamente 550 espécies descritas no mundo, destas 350 apenas no Brasil.

Acredita-se que esses animais tenham surgido há cerca de 125 milhões de anos, junto com o surgimento das angiospermas, provavelmente tendo evoluído de um ancestral de vespa que possivelmente tinha abandonado o hábito predador, tornando-se vegetariana e conseqüentemente passando a utilizar pólen e néctar das flores como fonte de alimento (Silveira *et al.*, 2002).

De acordo com Melo *et al.* (2012), dentro da ordem Hymenoptera, se encontram as abelhas, vespas e marimbondos, porém apenas as abelhas pertencem ao grupo Anthophila, sendo sua Família Apidae. Todas as abelhas da Família Apidae apresentam corbícula, tendo como principal função armazenar o pólen das flores e transportá-lo até as colônias (Parani, 1993)

O pólen coletado pelas abelhas, faz parte da composição alimentar da fase larval, é considerado o principal alimento das abelhas, servindo principalmente para nutrir estes animais na primeira fase de vida. Este pólen será transportado até as colônias e será processado, armazenado em potes e posteriormente utilizado pelas abelhas. Após a estocagem ele sofre um processo de fermentação sendo conhecido como samburá ou pólen de mesa. Este alimento possui um valor nutricional rico em proteínas e possuindo os 22 aminoácidos essenciais (Neto *et al.*, 2021). Segundo Martins (2010), o valor de proteínas pode ultrapassar 15%.

Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para demonstrar os benefícios que este alimento pode promover no organismo como a demonstrada pela Universidade Federal do Amazonas, a qual comprovou que a ingestão de pólen de abelhas nativas como a *Melipona seminigra* (Friese, 1903) reduziu de forma significativa os índices glicêmicos

de camundongos em jejum, os quais foram submetidos a uma dieta rica em açúcar e gorduras (Rebelo, 2020).

O néctar é uma secreção aquosa liberada pelas plantas, a qual possui cerca de cinco a 80% de açúcar e outras poções reduzidas de compostos nitrogenados, minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, lipídios, pigmentos e substâncias aromáticas (Batista *et al.*, 2018). Segundo o próprio autor, em condições normais, o néctar é convertido em mel a partir dos carboidratos e assim é estocado nos alvéolos e utilizado como fonte de energia para as funções vitais das abelhas.

As resinas vegetais, também conhecidas por própolis, as quais são retiradas e transportadas pelas abelhas, sendo utilizadas principalmente para proteção de suas colmeias, é uma substância presente em plantas lenhosas as quais sofreram alguma lesão, muitas vezes podendo ser provenientes por alguns insetos ou mesmo por larvas de insetos (Nogueira-Neto, 1997).

As abelhas são de grande importância para o meio ambiente, visto que, são responsáveis por grande parte da polinização das flores, acarretando dessa forma, a perpetuação das espécies vegetais, as quais necessitam desse mecanismo reprodutivo para seu desenvolvimento. Para Santos (2022) as abelhas são as melhores polinizadoras e umas das mais importantes, no que diz respeito à reprodução da maior parte das angiospermas.

Raven (2019, p. 488) deixa claro que - “As abelhas, porém, representam o grupo mais importante de insetos que visitam flores, sendo responsável pela polinização de mais espécies de plantas do que qualquer outro grupo”

A polinização é um processo em que é transferido o grão de pólen da antera, órgão reprodutor masculino, para o estigma, órgão reprodutor feminino (Gullan, 2021). Este processo ocorre tanto por meio de fatores abióticos, incluindo o vento e a água, quanto por fatores bióticos, realizados por alguns animais como as abelhas (Limão *et al.*, 2015).

Dentre a vasta diversidade de espécies de abelhas até o momento já identificadas, as ASF, da tribo Meliponini são responsáveis por polinizarem cerca de 90% das florestas nativas do Brasil (Kerr *et al.*, 1996). Sendo assim, são indispensáveis para a diversidade vegetal.

De acordo com Palumbo (2015), de todas as espécies de abelhas que ocorrem no planeta, aproximadamente 100 estão ameaçadas de extinção, e acredita-se que uma das causas seja o desmatamento. Como em sua grande maioria os ninhos das abelhas nativas são feitos em ocos de árvores, devido às queimadas ou desmatamento os ninhos desses

animais são exterminados e conseqüentemente toda sua prole. Outro fator que acaba colocando em risco as abelhas nativas é a busca desenfreada dos meleiros pelo mel, que logo após a sua retirada acabam abandonando as crias e conseqüentemente são mortas por outros insetos como as formigas (Lopes *et al.*, 2005).

Para Silva e Melo (2014), além de todos os benefícios que as abelhas podem trazer para a população e para o meio ambiente, elas ainda podem oferecer a possibilidade de desenvolvimento de temas extremamente relevantes na formação e desenvolvimento da consciência ambiental, portanto, é imprescindível a sua preservação.

Apesar de grande parte das angiospermas serem dependentes das abelhas para sua reprodução, devido ao processo de polinização, como já foi citado anteriormente, vale ressaltar que as abelhas também são dependentes destes vegetais para sua alimentação e construção do ninho. As plantas fornecem para as abelhas o pólen (fonte de proteína), néctar (fonte de açúcares e carboidratos) e óleos (Ordunha; Mucci, 2021).

Tanto a fauna quanto a flora, assim como os recursos ambientais, disponíveis para a sua sobrevivência, exercem importante função nos ecossistemas, sendo assim, cada ser vivo, por mais simples que pareça ser, tem seu papel relevante dentro do ecossistema no qual está inserido. Portanto, se cada espécie tem seu papel e importância no meio ambiente, a ausência de pelo menos uma delas altera toda a dinâmica do sistema (Lima, 2007).

É importante ressaltar, mais uma vez, seu papel ecológico, visto que, sem as abelhas a reprodução de grande parte da vegetação nativa seria prejudicada, acarretando um desequilíbrio ambiental sem precedentes e possivelmente a extinção de grande parte da fauna e flora. Além disso, outro fator muito importante entre as abelhas é a produção do mel, extremamente saboroso e usado em grande escala nos mais diversos alimentos ou mesmo consumido *in natura* (Gomes; Santos, 2016).

Infelizmente, as abelhas nativas estão desaparecendo, devido muitas vezes à ação danosa do homem. Isto acarreta um desequilíbrio sem tamanho no ambiente, devido ao processo de polinização ser diretamente prejudicado por conta da ausência desses insetos. Uma forma de minimizar este problema é incentivar práticas de educação ambiental na escola (Schock; Nogueira, 2021).

A *Melipona subnitida* (Ducke, 1910), conhecida como abelha jandaíra, é uma espécie pertencente ao gênero *Melipona*, suas colônias não são tão numerosas, sendo encontrada nos nove estados da região nordeste. Por ser considerada uma espécie dócil e

de fácil manejo, pode ser criada por qualquer indivíduo. Destaca-se por ser capaz de suportar o clima extremamente seco da região nordeste e de baixa umidade. Esses animais habitam principalmente troncos de árvores, sendo encontrados como principais locais de nidificação a imburana (*Commiphora leptophloeos*) e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*). São responsáveis por produzirem um mel considerado de ótima qualidade e apreciadas por esta produção. São consideradas excelentes polinizadoras de plantas como pimentão, goiabeira e cajueiro, além de serem utilizadas também por polinizarem plantas utilizadas na agricultura regional. Ultimamente, tem sido trabalhada com o objetivo de desenvolverem trabalhos que envolvam a educação ambiental (Imperatriz - Fonseca *et al.*, 2017).

### **2.3 Como trabalhar Educação Ambiental com as abelhas**

O uso da educação ambiental (EA) como instrumento de ensino nas escolas é previsto na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/1996 (Brasil, 1996), sendo regulamentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

O trabalho com a EA voltado para as abelhas nativas é essencial, uma vez que, a falta de conhecimento sobre estes animais tem se tornado extremamente difícil em promover sua conservação. É de extrema importância o seu uso nas escolas, como meio de potencializar a aprendizagem e consequentemente a sensibilização entre os estudantes (Leite, 2016).

A EA pode ser usada como uma forma de agregar conhecimentos necessários e desenvolver meios que podem ser usados na construção de conhecimentos pelos estudantes em suas localidades. É preciso fazer algo diferente e inovar em temáticas de forma contextualizada com a realidade de cada estudante. No tocante à preservação, os estudantes precisam entender sobre a verdadeira importância de preservar a fauna e a flora, de forma que não sejam influenciados a pensarem que o meio ambiente apenas tem valor comercial, além disso, não cabe apenas ao professor difundir conhecimentos, mas compete aos alunos, transmitirem o conhecimento adquirido na escola para suas famílias ou mesmo para grupos de amigos. Dessa forma, a EA poderá ultrapassar os muros da escola e atingir mais e mais pessoas.

Sendo assim, pode-se construir uma visão crítica entre os estudantes e desenvolver neles a autonomia e o protagonismo (Zapechouka *et al.*, 2020).

Ao analisar e tomar conhecimento sobre a existência dos problemas enfrentados pelas abelhas nativas e a sua importância para o meio ambiente, tem-se a intenção de sensibilizar os estudantes envolvidos com a pesquisa, e a comunidade escolar na busca de ampliar os conhecimentos adquiridos sobre as abelhas nativas, as quais são conhecidas também como abelhas-sem-ferrão, abelhas-indígenas ou meliponíneos (Tribo Meliponini), devido apresentarem um ferrão atrofiado, não oferecendo perigo para as pessoas (Santos, 2010). E com isto, fazer com que as informações sejam repassadas para mais pessoas que possam contribuir na preservação desses animais, além disso, também oferecer um ambiente mais seguro e livre da ação danosa do homem através da construção do meliponário na escola que será feito pelos próprios alunos sendo o professor um mediador.

No que tange o § 2º do Art. 5º da Resolução CONAMA 346/2004: “Ficam dispensadas da obtenção da autorização de funcionamento citada no parágrafo anterior os meliponários com menos de cinquenta colônias e que se destinem à produção artesanal de abelhas nativas em sua região geográfica de ocorrência natural”. Portanto, o uso de um meliponário segue as normas referentes à Resolução citada anteriormente, o qual será destinado exclusivamente para estudos relacionados à EA com os estudantes e terá menos de cinquenta colônias, servido assim, para aulas relacionadas à conservação das abelhas nativas.

Pode-se, através da EA, desenvolver diferentes metodologias de forma contextualizada que facilitarão ao estudante, abordar questões relacionadas ao seu cotidiano. Tais metodologias podem incluir trabalhos em grupos, rodas de conversa, grupos focais, sala de aula invertida, entre outras. Essas metodologias proporcionam um melhor engajamento e participação dos estudantes, sendo importantes no desenvolvimento do pensamento crítico, sendo essenciais ao processo de aprendizagem. (Vieira *et al.*, 2020).

A introdução da EA dentro da escola é extremamente relevante, uma vez que, tende a aproximar o estudante acerca de questões que envolvem o ambiente e seres vivos que neles habitam. Para Leite *et al.* (2016), é necessário realizar atividades referentes à EA dentro da escola, de forma que os estudantes possam perceber a importância dos animais e vegetais no ambiente em que vivem. Outro ponto importante, segundo os

autores, é desenvolver projetos que viabilizem a mudança de hábitos para com as abelhas e dessa forma, que a educação ambiental se faça presente na sociedade, de modo a atingir, tanto o docente, como também o seu estudante.

#### **2.4 Ensino por investigação e o protagonismo estudantil com metodologias ativas**

O ensino por investigação é um processo metodológico no qual o professor pode trabalhar determinados conteúdos de forma a envolver a turma, explorando a curiosidade para pesquisar e as concepções prévias dos estudantes sobre o tema abordado. Para Aragão *et al.* (2019) o ensino de ciências por investigação faz com que o estudante aumente o seu interesse pela temática, pois torna-se participante ativo e colaborador da construção do conhecimento.

O *inquiry*, também conhecido como ensino por investigação, tem um importante papel no ensino aprendizagem, pois proporciona que os estudantes desenvolvam o raciocínio, assim como habilidades cognitivas, de modo a proporcionar melhor interação entre eles (Zompero; Laburú, 2016). Para tanto, é importante que ocorram observações e questionamentos durante a pesquisa, não apenas por parte do professor, como também, por todo grupo de estudantes, de forma que se sintam parte da pesquisa gerando assim, engajamento e principalmente aprendizado.

No ensino por investigação, o papel do professor é o de orientador, o qual é incumbido de promover nos estudantes a prática do ensino por meio da investigação. Essa abordagem estimula os discentes a formularem suas próprias hipóteses sobre a temática que será abordada, e, dessa forma, auxilia nas discussões entre eles, auxiliando no processo de aprendizagem. (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Conforme destacado por Freire (2010) é necessário estimular a curiosidade e não dar as respostas prontas, isto porque, acabará desenvolvendo no educando uma memorização mecânica e conseqüentemente falta de interesse em buscar respostas, acarretando assim, no desenvolvimento do aprendizado pelos estudantes.

Para Freire (2021, p.20) “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém. [...] Ensinar inexistente sem aprender”.

Conforme citado anteriormente, é importante refletir que não apenas o professor é o detentor do saber, o estudante também pode e deve compartilhar seus saberes dentro

da sala de aula. Para tanto, é imprescindível que o professor respeite os saberes prévios dos seus alunos e os instigue a falarem sobre suas vivências demonstrando seus conhecimentos prévios sobre o assunto que está sendo abordado e não seja apenas um transmissor de conteúdo. Isto será de fundamental importância, uma vez que, levará o estudante do local de espectador dentro da sala de aula a desenvolver o protagonismo, e, dessa forma, desenvolverão a criticidade e autonomia

Sobre o ato de ensinar Freire (2021, p.46) afirma que:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições, um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a ele ensinar e não a de transferir conhecimento.

O autor pressupõe que o professor é responsável em desenvolver no educando a curiosidade, a buscar respostas em busca do conhecimento. Portanto, é imprescindível que o professor não formule perguntas com respostas já prontas, é preciso fazer com que o estudante desenvolva a capacidade de ir atrás dos questionamentos, sendo investigadores na busca do conhecimento. E assim, juntamente com o educador construam o aprendizado. É necessário que professor/aluno caminhem juntos na construção do aprendizado.

Como explica em sua fala: “A rigor, é inviável o trabalho formador, docente, que se realize num contexto que se pense teórico, mas, ao mesmo tempo, faça questão de permanecer tão longe do e indiferente ao contexto concreto, ao mundo imediato da ação e da sensibilidade dos educandos” (Freire, 2012, p. 105). Portanto é indispensável que o professor conheça a realidade em que os discentes estão inseridos, como também conhecer o saber deles para poder entender qual melhor forma de levar até eles o aprendizado.

É importante frisar que uma atividade para ser considerada de cunho investigativo, o trabalho do aluno de forma alguma pode se restringir em manuseio ou relacionado à simples observação, antes é necessário que seu trabalho tenha algumas características de natureza científica como refletir, explicar, relatar que relacione a uma investigação científica (Carvalho *et al.*, 2017).

De acordo com Sasseron (2015, p. 58) “como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades [...], devendo

interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes”. Portanto, é imprescindível que o professor desenvolva o trabalho tanto em sala de aula como fora dela, oferecendo oportunidades para que os estudantes discutam entre si e com o professor, de forma que desenvolvam o protagonismo, contribuindo assim, com seu aprendizado e com o aprendizado dos que estão em sua volta.

O uso das metodologias ativas é de extrema importância na aquisição de conhecimentos, além disso, proporciona ao estudante o desenvolvimento do protagonismo, através do envolvimento participativo como também reflexivo durante as etapas que envolvem o ensino e aprendizagem, sendo o professor um mediador neste processo (Moran, 2018). Dessa forma, a sala de aula invertida é um tipo de metodologia ativa que propicia ao estudante estudar previamente um determinado assunto para que ao chegar na aula já tenha um conhecimento prévio e assim possa haver discussões através de perguntas e questionamentos (Valente; Moran, 2018).

A aprendizagem significativa é um processo que caracteriza o desenvolvimento de atividades pautada no conhecimento prévio do estudante. Para que ocorra, é necessário que o professor possa abordar conteúdos que estejam intimamente relacionados com a realidade do discente. Dessa forma, o estudante poderá desenvolver uma aprendizagem mais concreta relacionada à sua realidade, ampliando a capacidade de aprendizado (Santos, 2008).

Moreira (2012, p. 2) define a aprendizagem significativa da seguinte forma:

É aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

## **2.5 Criação de abelhas nativas sem ferrão**

A criação das abelhas nativas sem ferrão, infelizmente, é pouco conhecida pela população, sendo uma atividade pouco manejada em relação à apicultura (criação de abelhas do gênero *Apis*). Porém é uma atividade muito importante, visto que, não causa nenhum dano ao ambiente ou mesmo a população, podendo ser criada em qualquer local e manuseado por qualquer indivíduo, sem nenhum equipamento de segurança, uma vez

que, são abelhas que não possuem um ferrão ativo e conseqüentemente não ferream (Oliveira, 2018).

A Meliponicultura (MP) pode ser entendida como a criação artesanal ou mesmo comercial de abelhas da subfamília Meliponini, conhecidas popularmente como abelhas sem ferrão (ASF) (Nogueira-Neto, 1997). A MP pode promover a conservação da diversidade das abelhas nativas e das florestas graças ao ato de polinização realizadas por elas (Silva, 2012).

A Criação de abelhas, como já citada anteriormente, conhecida como MP, é sem dúvida uma das atividades relacionadas a criação animal que engloba todos os pilares relacionado a sustentabilidade, dessa forma, acaba gerando impactos positivos no que tange a esfera ambiental, social, cultural e econômica (Barbeéri *et al.*, 2020).

De acordo com Soares *et al.* (2011) a MP é “[...] atividade é importante porque é uma atividade sustentável que conserva o meio ambiente, é viável economicamente e é socialmente justa”. Sendo assim, além de ajudar de forma significativa ao meio ambiente, devido à polinização, a MP pode ser usada como uma renda familiar extra, graças aos recursos oferecidos por elas destacando-se o mel, própolis, além de outros produtos disponíveis pelas abelhas.

O local onde se manejam as abelhas sem ferrão é conhecido como meliponário, neste local encontram-se às colônias de abelhas dentro de caixas racionais. Vale lembrar que as caixas podem ter tamanhos e formatos variados, dependendo de qual abelha se quer trabalhar (Brasil, 2020; Laurino; Nogueira-Neto, 2021).

A utilização de meliponários em espaços públicos, como escolas, parques e residências, torna-se importante para ajudar na preservação das abelhas nativas, visto que, esses animais por possuírem um ferrão atrofiado, não oferecem perigo para as pessoas. Para oferecer abrigo às abelhas nativas, são utilizadas caixas de madeiras de tamanhos específicos para cada espécie, a qual possibilita que as colônias possam se desenvolver de forma segura e posteriormente, possam ser devolvidas para o habitat natural através do processo de enxameação (Nogueira-Neto, 1997).

A enxameação é o processo pelo qual as colônias de meliponíneos se reproduzem. Isto ocorre muitas vezes devido ao elevado número de indivíduos, sendo ocasionado por uma excelente oferta alimentícia proveniente do ambiente (Martini *et al.*, 2015). Isto proporciona que novas colônias deixem o meliponário e desenvolvam-se em outros ambientes, perpetuando a espécie.

De acordo com Godoy; Paro (2023), os trabalhos relacionados às abelhas nativas e o conhecimento dos estudantes são insuficientes, se comparadas ao alto índice de animais extintos destas espécies de animais das quais, muitas vezes, são ocasionadas pela ação danosa do homem. Para os autores, é necessário ocorrer uma ampliação sobre este tema nas escolas, devido a ser observado que em mais de duas décadas apenas 36 trabalhos foram identificados com esta temática.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

**Desenvolver** estudos sobre as abelhas nativas, destacando a sua importância para o meio ambiente, tendo como foco o ensino por investigação e o protagonismo estudantil no ensino de Biologia.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- **Diagnosticar** o conhecimento prévio dos estudantes sobre as abelhas nativas;
- **Proporcionar** o ensino por investigação e o protagonismo estudantil;
- **Aplicar** a interdisciplinaridade, através da elaboração de poemas e/ou cordel escritos pelos estudantes com o professor(a) de português;
- **Promover** a sensibilização como forma de preservar as abelhas nativas;
- **Elaborar** materiais que sirvam de apoio à criação de Abelhas Sem Ferrão;
- **Contribuir** com a conservação do meio ambiente a partir da construção de um meliponário na escola, para ser utilizado nas aulas com os estudantes.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Delineamento da pesquisa**

A Pesquisa teve uma abordagem qualitativa, visto que foram investigados aspectos subjetivos dos estudantes, relacionados aos conhecimentos e comportamentos humanos envolvendo as abelhas nativas.

Para Tavares e Richardson (2015), a pesquisa qualitativa é definida pela busca mais aprofundada dos significados relacionados a situações que são apresentados pelo entrevistado, contrastando com a produção de medidas quantitativas. Ainda segundo os autores, esta pesquisa busca compreender fenômenos sociais, grupos de indivíduos ou situações sociais. Foi utilizado o método etnográfico, ou seja, a etnografia escolar para entender o grupo social investigado.

Portanto, esse tipo de pesquisa torna-se importante, pois pode-se conhecer um problema e pesquisá-lo de forma mais aprofundada usando este método. Por meio de técnicas etnográficas de observação participante é possível fazer anotações e não as deixar passar despercebidas, ou seja, trabalhar minuciosamente com a diversidade de ideias e opiniões presentes no contexto escolar dos estudantes, bem como a descrição dos variados comportamentos e representações dos envolvidos na pesquisa, a reconstrução da linguagem, dos padrões de comunicação empregada, como também dos significados constantemente elaborados e renovados no dia a dia das práticas pedagógicas (André, 1995).

A pesquisa iniciou-se em março/2023 com a aplicação do formulário diagnóstico e se estendeu até o mês de outubro de 2023, momento da conclusão da construção do meliponário e a sua instalação na escola. Vale destacar que houve interrupções durante esse período, em virtude de ser preciso analisar os questionários respondidos pelos discentes para entender seus conhecimentos prévios trazidos em suas respostas, e, a partir disso, traçar estratégias que desenvolvessem sua aprendizagem. Além disso, teve também o período de férias estudantis, nos meses de junho (alguns dias) e julho.

## 4.2 Área de estudo e atores sociais

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros (ECIEEFM José Vitorino de Medeiros) (**Figura 1**) com 28 estudantes da 2ª série do Ensino Médio.

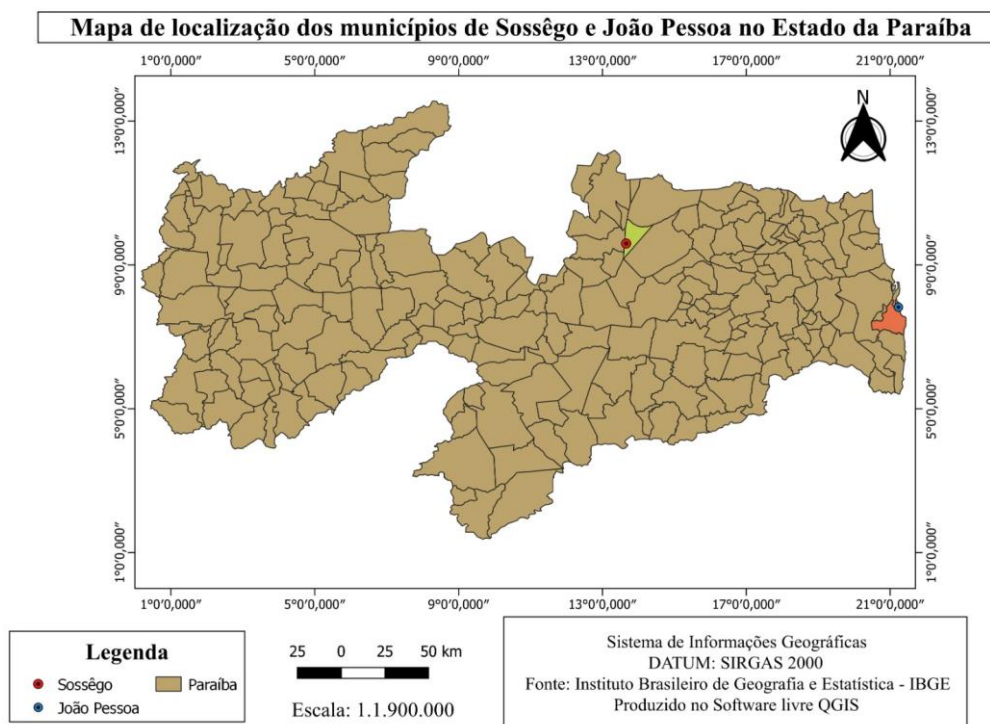
A escola está localizada à Rua Eliezer Francisco dos Santos, 1.447, Centro, Sossêgo – PB, sendo sua distância em relação a capital João Pessoa de 158 km (**Figura 2**). É uma entidade educacional mantida pelo poder público do Estado da Paraíba, através da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia, foi criada pelo Decreto Nº 17.372 de 17/02/1995 e reconhecida pela Resolução Nº 340/2001 do Conselho Estadual de Educação da Paraíba. A partir do ano de 2020, a escola passou a ser Escola Cidadã Integral, oferecendo o Ensino Médio, como também o ensino na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) noturno. Sendo ao todo aproximadamente 160 educandos incluindo os estudantes do ensino integral que totalizam cerca de 125 discentes e da EJA são 35 estudantes. A escola é composta por um ambiente amplo, contemplada com um prédio novo pelo Governo do Estado no ano de 2015, tendo seis salas de aulas, uma sala de setor administrativo (Direção, Secretaria e sala de reuniões), um almoxarifado, uma biblioteca, uma sala de professores, dois banheiros para professores (masculino e feminino), dois banheiros para os docentes (ambos com acessibilidade para pessoas com deficiência física), uma cozinha, uma dispensa para alimentos, um refeitório, um laboratório para aulas de Biologia e Química, um laboratório para aulas nas disciplina de Matemática e Física, um laboratório de informática com 12 computadores, além de um ginásio poliesportivo.

**Figura 1** - Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Vitorino de Medeiros, Sossêgo – PB.



**Fonte:** Macedo, 2023.

**Figura 2** - Mapa de localização do Município de Sossêgo/PB e a capital João Pessoa.



**Fonte:** IBGE, 2023.

### 4.3 Coleta e análise de dados

Foram utilizadas como técnicas de coleta de informações um questionário avaliativo inicial (**Apêndice A**), que serviu para traçar um perfil sobre o conhecimento de cada estudante relacionado às abelhas nativas. A partir disso, desenvolveram-se atividades que serviram de estratégia para diversificar o conhecimento entre os estudantes. A observação participante (com diário de bordo) e o grupo focal (transcrição das informações discutidas em grupo) forneceram dados que serviu para serem interpretados e analisados após a digitação em planilha do Excel.

O grupo focal é uma metodologia ativa que tem como objetivo coletar dados a partir de discussões entre participantes do grupo, e, portanto, ocasionando uma abordagem ampla e reflexiva sobre um determinado assunto a partir de um tema proposto (Dias, 2000).

A interpretação dos dados obtidos com o grupo focal, foi feita através da análise de conteúdo, segundo Bardin (2016). De acordo com a autora, a análise de conteúdo é utilizada como um instrumento de diagnóstico relacionada à comunicação, tendo como

objetivo a análise de situações de forma mais detalhada, após a categorização das respostas. Dessa forma, a análise de conteúdo tem como foco a interpretação da comunicação de forma crítica a partir dos discursos produzidos pelos integrantes. Para Mozzato *et al.* (2011), a análise de conteúdo é uma forma de enriquecer os dados que estão sendo analisados. Portanto, o uso da categorização das falas dos estudantes, foi necessária, para interpretar os discursos produzidos e após verificação, relatou-se, nos resultados, a impressão do que eles internalizaram sobre as temáticas desenvolvidas.

#### **4.4 Percurso metodológico**

Estudos minuciosos foram realizados com os estudantes do ensino médio, divididos em diferentes etapas, cada uma delas seguindo um roteiro, de forma a facilitar o desenvolvimento das atividades aplicadas e cumprimento dos objetivos propostos.

1º Momento - Elaboração do questionário diagnóstico: (2 aulas de 50 minutos):

Anteriormente, à aplicação do questionário com os estudantes, foi explicado a importância sobre o trabalho, que seria realizado em colaboração com as turmas da 2ª série. Com base nisso, elaborou-se um questionário diagnóstico contendo dez questões sobre abelhas nativas e aplicado aos estudantes. O propósito do questionário era avaliar o conhecimento prévio dos discentes sobre o tema, de modo que, a partir das respostas obtidas, desenvolver estratégias para melhorar ou mesmo expandir o aprendizado já existente entre eles. As respostas, foram inseridas em forma de gráficos produzidos no Excel, de modo a facilitar a compreensão das informações.

2º Momento - Questões norteadoras: (1 aula de 50 minutos):

Após a divisão da turma em grupos, o professor elaborou dez questões norteadoras, para que os estudantes pudessem levantar hipóteses, de modo que, em um outro momento, conseguissem confirmar ou refutar as suas hipóteses formuladas anteriormente. Esse momento é oportuno pois desenvolve no estudante o protagonismo, além de propiciar um momento de discussão sobre a temática.

3º momento - Metodologia ativa (sala de aula invertida): (2 aulas de 50 minutos):

Foram selecionados alguns materiais anteriormente, como livros, artigos científicos e *sites* para que os estudantes pudessem se aprofundar sobre o assunto utilizando esses materiais como referência. A turma foi dividida em grupos e a atividade teve início com a aplicação da metodologia através da sala de aula invertida. O professor serviu como mediador durante todo o percurso da atividade. A partir do conhecimento adquirido, os discentes puderam constatar se suas hipóteses levantadas anteriormente foram confirmadas ou refutadas. A importância dessa atividade foi desenvolver o protagonismo e o ensino por investigação dos discentes.

4º e 5º Momentos - Aula prática (2 aulas de 50 minutos):

Foi elaborada uma aula prática sobre morfologia externa dos insetos com foco nas abelhas e vespas para desenvolver a capacidade de despertar ainda mais, no discente, o interesse sobre o tema. Com os grupos já pré-estabelecidos, foram entregues fichas para preenchimento sobre características morfológicas externas relacionadas às abelhas do gênero *Apis*, abelhas nativas e vespas, para os grupos de estudantes, de modo que, os mesmos, através do conhecimento já adquirido, pudessem diferenciar cada animal. Vale ressaltar, que para responder a atividade, os discentes receberam grupos de insetos já citados anteriormente. Esses animais foram coletados pelo professor em locais próximos a escola e espetados em alfinetes entomológicos e entregues para os estudantes. Para melhor visualização, foram utilizadas lupas, além do microscópio que serviu para visualizar o ferrão presente nas vespas e abelhas do gênero *Apis*. A importância da atividade foi desenvolver no discente a capacidade de trabalhar em equipe e desenvolver neles o ensino por investigação (**Apêndice B**).

6º Momento - Produção de cordel (4 aulas de 50 minutos)

Foi convidada uma professora de língua portuguesa da escola, para trabalhar com os estudantes a elaboração de cordéis, de modo que, a partir dos conhecimentos adquiridos durante a aula, os discentes tivessem a incumbência de construir, em equipe, o seu próprio cordel. O objetivo dessa atividade, foi trabalhar a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil através da construção de cordéis.

7º Momento - construção do meliponário (5 aulas de 50 minutos)

Para realização desta atividade foi necessário dividir a turma em três grupos de trabalho, o primeiro grupo foi responsável na limpeza do terreno, o segundo grupo em

ajudar na pintura da parede, onde ficaria o meliponário e o terceiro grupo, ficou responsável em fabricar as caixas para criação das abelhas. Vale ressaltar que o professor forneceu os materiais necessários para a construção. O objetivo foi desenvolver nos estudantes o trabalho em equipe, a colaboração, além de propiciar o protagonismo entre eles, mediante as atividades desenvolvidas.

8º Momento - grupo focal (1 aula de 50 minutos)

Esta atividade foi desenvolvida por meio de um grupo contendo seis estudantes escolhidos mediante sorteio. A escolha do sorteio foi importante para que outros discentes que não iriam fazer parte da atividade não ficassem chateados em não estar participando deste momento. Após a escolha dos componentes, o professor entregou o dispositivo móvel para gravação e explicou que um deles seria encarregado em ler as perguntas referentes à temática sobre abelhas nativas e os demais seriam responsáveis em discutirem, de forma simples, como se estivessem em uma conversa entre colegas. Foi explicado ainda, que todas as falas seriam gravadas, para em outro momento, o professor pudesse transcrevê-las e analisá-las (**Quadro 1**).

**Quadro 1** – Atividades desenvolvidas com os estudantes da 2ª série da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo – PB.

<b>Atividades</b>	<b>Objetivo</b>
1- Questionário diagnóstico	Avaliar o conhecimento dos estudantes sobre os insetos em relação ao meio ambiente.
2- Diálogo com questões norteadoras para início da investigação e elaboração de hipóteses. Questões: Como são as abelhas sem ferrão? Vocês conhecem essas abelhas?	Incentivar discussões entre os estudantes para a solução dos problemas, fazendo com que os estudantes descubram as respostas.
3 – Metodologia Ativa-Sala de aula invertida (os estudantes irão pesquisar sobre as abelhas caso não as conheçam), o professor irá fornecer <i>sites</i> para a pesquisa.	Promover aprendizado referentes a dúvidas e/ou questionamentos sobre as abelhas nativas
4- Aulas práticas de morfologia dos Meliponíneos (Meliponini) e <i>Apis</i> (Apini).	Analisar a morfologia dos insetos para buscar as respostas aos questionamentos.
5- Diferenciação entre as abelhas nativas Meliponíneos (Meliponini) e o gênero <i>Apis</i> (Apini).	Mostrar diferenças entre as abelhas com a presença do ferrão ou ausência (ferrão atrofiado), usando como ferramenta o ensino por investigação.

Atividades	Objetivo
6- Produção de cordéis sobre a temática.	Praticar o protagonismo e a interdisciplinaridade com a professora de português.
7- Construção do meliponário: elaboração de materiais para a criação de ASF (construção do meliponário).	Possibilitar a criação de abelhas nativas e posteriormente a soltura destes animais na natureza para a sua preservação.
8- Grupo focal.	Avaliar a concepção dos estudantes após todas as atividades desenvolvidas.

**Fonte:** Macedo, 2023.

A execução do projeto teve a sua aprovação em 14 de dezembro de 2022 pelo Comitê de Ética do CCS da UFPB em cumprimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (**Apêndice C**) assinado pelos estudantes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (**Apêndice D**) assinado pelos pais, iniciaram-se as atividades referentes à pesquisa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Atividade 1: O que os estudantes sabem sobre as abelhas?

A atividade inicial foi realizada no dia 06/03/2023, com a aplicação de um questionário diagnóstico, com sete questões abertas, que teve como principal objetivo, analisar o conhecimento prévio dos 28 estudantes de duas turmas da 2ª série do Ensino Médio, referentes às abelhas nativas e sua importância para o meio ambiente, a fim de compreender como eles trazem este assunto para sala de aula, de acordo com suas experiências e o contexto em que estão inseridos.

**Figura 3** - Estudantes da 2ª série respondendo o questionário diagnóstico sobre as abelhas nativas na ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.



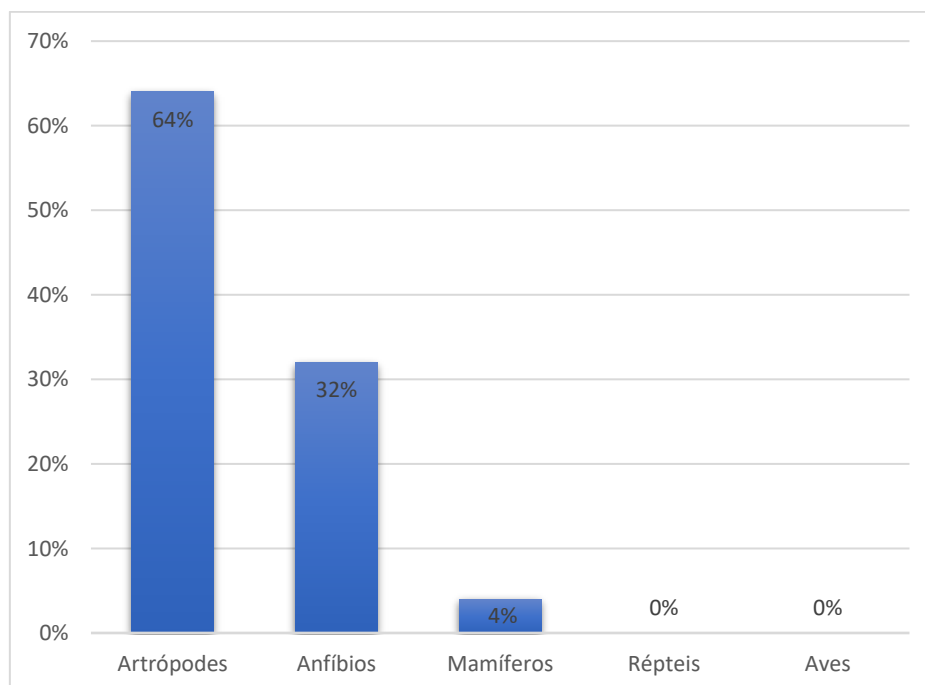
Fonte: Macedo, 2023

#### **Análises das respostas dos estudantes ao questionário diagnóstico:**

Dos 28 que responderam ao questionário, 15 residem na zona rural e 13 na zona urbana.

Em relação à questão sobre qual grupo pertencem às abelhas, observa-se a predominância para as respostas referentes ao grupo dos artrópodes, seguidas dos anfíbios, e mamíferos. Mesmo a grande maioria das respostas ter sido respondida corretamente, que as abelhas pertencem ao grupo dos artrópodes, um número significativo não acertou. Esse percentual que não marcou corretamente indica a importância de trabalhar as diferentes temáticas dentro da biologia com os estudantes, fazendo sempre uma relação sobre os animais e as quais classes que pertencem (**Gráfico 1**).

**Gráfico 1** - Resposta dos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. De Medeiros, Sossêgo – PB, à questão: Qual grupo pertencem as abelhas nativas?



**Fonte:** Macedo, 2023.

Foram analisadas ainda as outras questões que serviram de apoio para elaboração das atividades posteriores, dentre elas a questão sobre as abelhas possuírem ou não ferrão. Após a análise das respostas, constatou-se que 63% dos estudantes responderam que sim e outros 37% defendem que estes animais não possuem ferrão. É importante ressaltar que entre os grupos de himenópteros, dos quais incluem o gênero *Apis* o ferrão está presente, sendo esta estrutura responsável em injetar peçonha, através de um aparelho inoculador, usado para defesa do inseto (Souza, 2012). Porém, no grupo dos Meliponíneos o ferrão não se desenvolveu, permanecendo atrofiado (Mangabeira *et al.*, 2021). Sendo assim, os

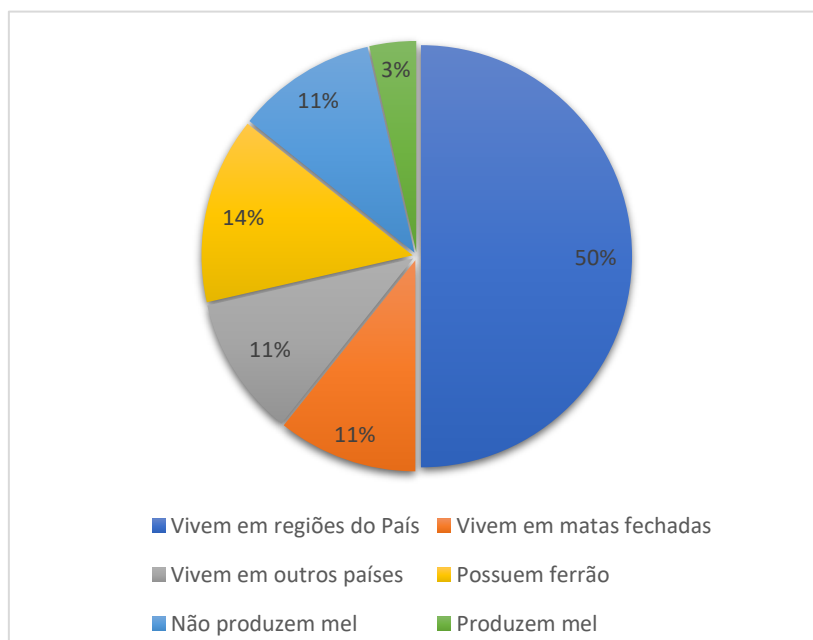
estudantes, em sua maioria, demonstraram conhecimento prévio acerca da questão referente ao ferrão.

No que tange ao “abelhas nativas”, dos 28 estudantes que responderam ao questionário, os dados mostram que a grande maioria entende que são abelhas que vivem em certas regiões do País, sendo essa afirmação de certa forma verdadeira, uma vez que, abelhas do gênero *Melipona* são encontradas em apenas algumas regiões específicas, devido principalmente a questões ambientais como clima e vegetação (Dellalibera *et al.*, 2022). Ainda segundo Macedo *et al.* (2020), a região da Caatinga, a qual é um ecossistema único que está presente na região do Nordeste do Brasil, é um dos berços naturais das melíponas. Outros responderam que esses insetos vivem em outros países, entretanto é importante destacar, que além de existirem em outros Países, esses insetos estão presentes em grande variedade de espécies em regiões do Brasil, chegando a cerca de 400 espécies descritas (Santos, 2010). Outro número significativo, acredita que as abelhas nativas não produzem mel, e um número menor, ressalta que esses animais são produtores de mel (**Gráfico 2**).

Apesar de grande parte das abelhas nativas serem excelentes produtoras de mel, algumas abelhas solitárias não produzem. Segundo Bertoli *et al.* (2019) algumas espécies de abelhas solitárias não produzem mel, porém são responsáveis pela polinização de flores. Dessa forma, os estudantes não estão inteiramente errados, visto que, esse grupo de abelhas não são produtoras de mel. No que se refere aos discentes acreditarem que as abelhas nativas produzem mel, é importante que os estudantes entendam que grande parte das espécies de abelhas sem ferrão são excelentes produtoras de mel, conforme é observado nos meliponíneos, que podem chegar a cerca de 400 espécies produtores de mel, sendo esse alimento, extremamente apreciado e valorizado pelas pessoas (Rodrigues *et al.*, 2008).

Segundo as respostas do questionário, vale ressaltar que um grupo de estudantes acreditam que as abelhas nativas vivem em matas fechadas, o que não é uma inverdade. No entanto, algumas espécies de abelhas como a Jataí, *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), a mirim, *Plebeia* sp. (Schwarz, 1938) e a irapuã, *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793), dentre outras, podem ser encontradas em grandes cidades como São Paulo (Laurino; Nogueira Neto, 2021).

**Gráfico 2** – Resposta dos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. De Medeiros, Sossêgo – PB, à questão: O que são abelhas nativas?



**Fonte:** Macedo, 2023.

Sobre o item que abordava sobre o desaparecimento das abelhas, o maior percentual dos estudantes considera que o principal fator é devido ao desmatamento. De acordo com Imperatriz-Fonseca e Nunes-Silva (2021) o desmatamento é uma das principais causas, visto que, ele afeta diretamente o processo de polinização realizado pelas abelhas. Ainda segundo Palumbo (2015), todas as espécies de abelhas que ocorrem no planeta, aproximadamente 100 estão ameaçadas de extinção, e, acredita-se que uma das causas seja o desmatamento. Portanto, o desmatamento realmente é um fator preocupante que afeta negativamente a vida das abelhas.

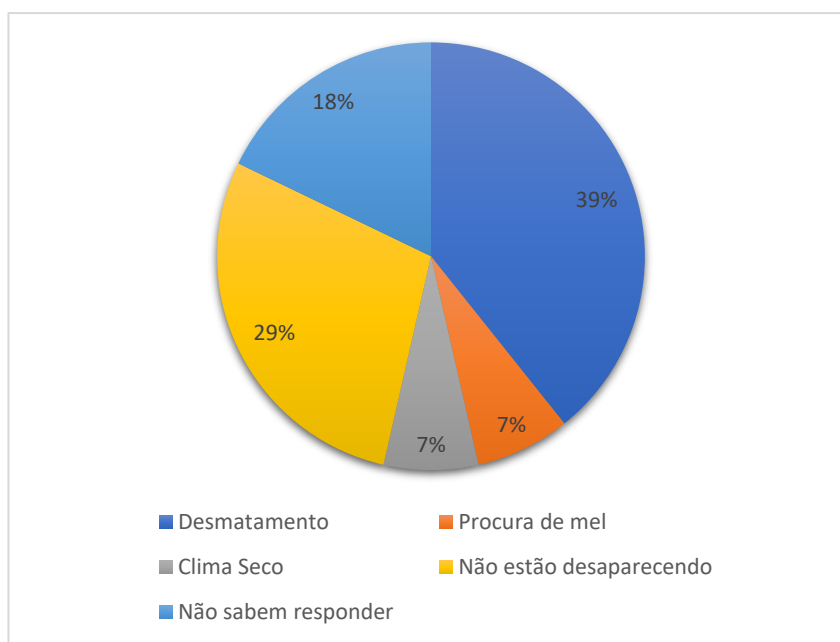
O clima seco foi escolhido por menos estudantes. Esse é outro fator que pode acarretar, mudanças fisiológicas e comportamentais nas abelhas, e dessa forma, ocasionar a procura de novos habitats para fazer seus ninhos (Beringer et al, 2019). Além disso, abelhas adultas como as operárias podem ampliar a faixa de temperatura e consequentemente suportarem diferentes temperaturas, porém suas ninhadas são susceptíveis a temperaturas que possam variar abruptamente (Vollet-Neto *et al.*, 2015).

A procura do mel foi relatada por parte dos discentes. Uma das causas que estão dizimando as abelhas nativas é justamente a ação antrópica devido à procura do mel, melheiros acabam destruindo os ocos a procura de abelhas e muitas das vezes quando encontram, coletam o mel e extinguem a colônia, sendo essas invadidas por predadores

naturais como as formigas (Santos, 2010). Dessa forma, menos indivíduos permanecem na natureza.

Alguns alunos responderam que as abelhas não estão desaparecendo, porém, atualmente, tem-se observado um declínio no número de abelhas nativas, levando ao desaparecimento de várias espécies (Pereira, 2008). Outros fatores acabam colocando em risco de extinção as abelhas nativas, dentre eles: queimadas, ação dos meleiros, ação das serrarias, fragmentação das florestas e o uso de inseticidas (Santos, 2010), ocasionado infelizmente pela ação antrópica. Por fim, outros estudantes não souberam responder, porém, acredito que com o desenvolvimento das atividades, estes estudantes serão capazes de responder sobre esta questão (**Gráfico 3**).

**Gráfico 3** – Resposta sobre o Desaparecimento das abelhas nativas, apresentadas pelos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. De Medeiros, Sossêgo – PB.

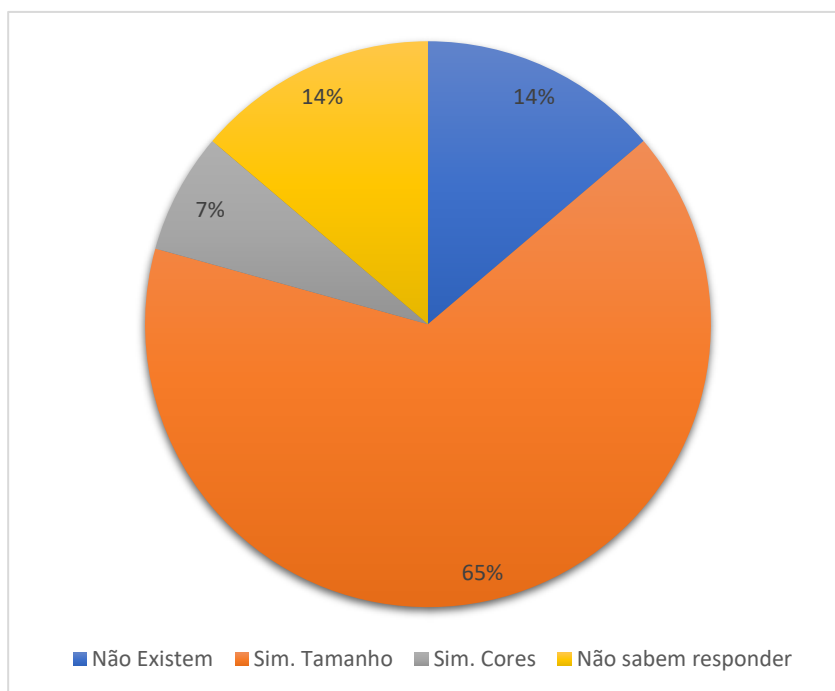


**Fonte:** Macedo, 2023.

Com relação a pergunta acerca da morfologia das abelhas nativas, os estudantes em sua maioria, acredita que o tamanho é uma característica que distingue uma espécie de abelha nativa de outra. Isso fica evidente, se compararmos a espécie *Dolichotrigona tavaresi* (Camargo; Pedro, 2005), conhecida popularmente como lambe olhos, tendo essa, um comprimento total aproximado em torno de três mm com a *Melipona grandis* (Guérin-Méneville, 1844), sendo conhecida como uruçú preta, tendo um comprimento

total em torno de 14 mm (Oliveira *et al.*, 2013). Um menor número de discentes, relatam que a cor é um fator que pode diferenciar as abelhas. Muitas espécies destes insetos, podem apresentar aproximadamente 400 padrões de cores que as diferem umas das outras, sendo, portanto, uma forma de diferenciá-las (Maliszewski, 2021). Além desses percentuais, outros não souberam responder (**Gráfico 3**).

**Gráfico 4** – Diferenças morfológicas entre as abelhas segundo os estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. De Medeiros, Sossêgo – PB.



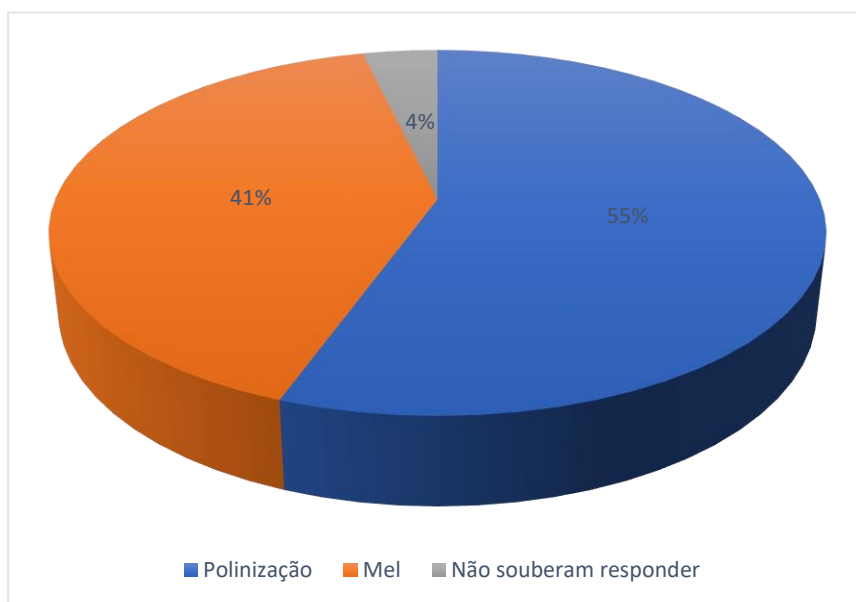
**Fonte:** Macedo, 2023.

No que se refere à importância das abelhas, observa-se uma maior prevalência das respostas referentes à polinização e ao mel.

Apesar da polinização ser realizada por animais como alguns mamíferos, aves e outras espécies de insetos, esse processo realizado pelas abelhas é essencial, visto que são considerados os melhores polinizadores. Santos (2022) aponta que as abelhas são as melhores polinizadoras e umas das mais importantes, no que diz respeito à reprodução da maior parte das angiospermas. Além disso, estes insetos são responsáveis por polinizar um vasto número de espécies de plantas em comparação com qualquer outro grupo de animais (Raven, 2019).

De acordo com os estudantes, que optaram em responder que as abelhas são importantes por produzirem o mel, vale salientar que mesmo algumas espécies de abelhas como a *Melipona subnitida*, serem ótimas produtoras de mel, com efeitos terapêuticos, possuem também um ótimo valor econômico agregado à sua produção (Cámara *et al.*, 2004). É necessário que os estudantes entendam, que a produção de mel não é a função principal realizada pelas abelhas nativas, mas a polinização, processo este que favorece a diversidade de espécies de plantas, através do processo de variabilidade genética e consequentemente favorecendo o equilíbrio do meio ambiente (Barbosa *et al.*, 2017). Outros estudantes avaliados não souberam responder (**Gráfico 5**).

**Gráfico 5** – Resposta dos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José V. De Medeiros, Sossêgo – PB, sobre a importância das abelhas.



**Fonte:** Macedo, 2023.

De acordo com a percepção dos estudantes as abelhas são animais importantes no processo de polinização e devido a esse mecanismo, é que existem a diversidade de vegetais e frutas consumidos pela população. Além disso, alguns discentes ressaltaram que as abelhas são importantes para as pessoas, devido a produção de mel, sendo este alimento, segundo eles, utilizados em quadros de tosse, além de ser comercializado, e, dessa forma, ajudar na renda da família.

## 5.2 Atividade 2: Questões Norteadoras

Após a análise dos questionários respondidos pelos estudantes, realizada pelo autor da pesquisa, foram elaboradas dez questões norteadoras, cujo objetivo foi promover o ensino investigativo entre os estudantes. Essas questões tiveram como objetivo fazer com que os discentes conseguissem de modo coletivo, levantar hipóteses para posteriormente, confirmá-las ou refutá-las em um outro momento e dessa forma, pudessem adquirir novos conhecimentos alinhados ao ensino investigativo. Seguem abaixo as perguntas norteadoras que foram aplicadas com os estudantes (**Quadro 2**).

No primeiro momento foram escritas as questões no quadro e dividida a turma em seis grupos. Em seguida, cada grupo recebeu uma folha, na qual os estudantes tiveram a incumbência de respondê-las a partir do levantamento de hipóteses formuladas por eles próprios. Vale ressaltar que o professor serviu apenas como mediador, não interferindo nas respostas. A atividade proporcionou aos estudantes desenvolver o protagonismo através das discussões realizadas por eles próprios.

**Quadro 2** – Questões norteadoras para desencadear a discussão com os estudantes da 2ª série da ECI EEFM José V. de Medeiros, Sossêgo – PB.

QUESTÕES NORTEADORAS	
1ª – O que são abelhas nativas?	6ª – A importância das abelhas está relacionada apenas à produção do mel?
2ª – Como são as abelhas nativas?	7ª – Existem diferenças entre as abelhas do gênero <i>Apis</i> e nativas (Meliponíneos)?
3ª – Vocês conhecem as abelhas nativas?	8ª – As abelhas nativas podem ajudar o meio ambiente? De qual forma?
4ª – Existe algum fator que dificulte a observação das abelhas nativas em sua região? qual/quais?	9ª – Qual importância das abelhas para a humanidade?
5ª – Há diferenças entre abelhas?	10ª – Todas as abelhas possuem ferrão?

**Fonte:** Macedo, 2023.

A partir das questões norteadoras, foram trazidas algumas hipóteses levantadas pelos estudantes como pode ser verificar abaixo:

- O que são abelhas nativas?

*São de uma determinada região que dificilmente sobreviveria em outras regiões (Grupo A01);  
São abelhas que nascem em uma região, tem um lugar de origem (Grupo A02);  
São abelhas que possuem ferrão e vivem em diversos lugares (Grupo A03).*

As abelhas nativas distribuem-se de modo diferente, a depender do clima e vegetação locais (Witter *et al.*, 2009). Segundo Carvalho *et al.* (2017), na Paraíba a abelha jandaíra possui uma distribuição geográfica ampla em quase todo o estado, porém não está inserida no litoral e brejos. Desta forma, os estudantes ao levantarem suas hipóteses referentes as abelhas viverem em locais específicos demonstra que os mesmos conseguiram responder corretamente.

➤ Qual a importância das abelhas nativas para o meio ambiente?

*As abelhas são importantes para a polinização das plantas repassando algo de uma planta macho para uma planta fêmea. (Grupo A01);  
São importantes para produzirem mel (Grupo A04);  
As abelhas nativas são importantes para o meio ambiente porque elas tiram o pó das flores. (Grupo A05);*

De acordo com Barbosa *et al.* (2017), as abelhas são importantes para polinização não apenas relacionados aos ecossistemas naturais, mas também, agrícolas. Ainda segundo Santos (2022), as abelhas são as melhores polinizadoras e umas das mais importantes, no que diz respeito à reprodução da maior parte das angiospermas.

➤ Existe algum fator que dificulte a observação das abelhas nativas em sua região? qual/quais?

*Sim. As pessoas destroem as suas casas querendo mel e tem muito roçado e poucas plantas (Grupo A03);  
Os fatores que prejudicam a observação das abelhas nativas são as queimadas e os desmatamentos (Grupo A04);  
Sim. Em alguns não dificultam, pois em alguns sítios tem árvores com flores e frutos que atraem as abelhas. Porém em outros lugares não aparecem pela falta de água e pelo desmatamento (Grupo A06).*

Kerr *et al.* (2001) ressaltam que o desmatamento reduz a área das florestas e coloca as abelhas nativas em risco de extinção devido ao fato destes animais construírem seus ninhos dentro dos ocos das árvores. Ainda segundo os autores, existe outro fator que

coloca as abelhas nativas em risco que são as queimadas, isso porque, devido ao fato da rainha possuir o abdome maior em relação as outras abelhas (operárias), e suas asas se apresentarem reduzidas, acabam perdendo a capacidade de voar, e sendo mortas juntamente com toda sua prole. Rosa *et al.*, (2017, p.3) afirmam que “A fragmentação dos ecossistemas em monocultivos altamente intensivos para o plantio de grãos, frutas e reflorestamentos e até mesmo para as edificações urbanas tornam a paisagem homogênea, pobre e deficitária”. Desta forma, acabam interferindo nos recursos alimentícios das abelhas e a perda do habitat.

Ao comparar as respostas dos discentes sobre o questionário diagnóstico e na atividade relacionada às questões norteadoras, percebe-se que muitas respostas possuem uma certa similaridade, isso demonstra que mesmo os estudantes não possuindo ainda um conhecimento aprofundado sobre a temática, possuem conhecimentos prévios, baseados muitas vezes em suas vivências, como foram observados nas declarações mencionadas acima.

Verificou-se que os grupos desenvolveram a atividade demonstrando um certo conhecimento sobre a temática, embora tenha sido observada uma carência de terminologia biológica, mais precisa, nas respostas. Quando eles falaram “*As abelhas nativas são importantes para o meio ambiente porque elas tiram o pó das flores*”. Acredita-se que o “pó” citado na frase, se refira ao pólen produzido pelas flores. Mas isso foi uma questão trabalhada durante a pesquisa. Outro ponto que é importante ressaltar, o fato que no início da pesquisa eles acreditavam que as abelhas nativas possuíam ferrão. Porém, com o desenvolvimento das atividades realizadas, os discentes compreenderam, que apesar desses animais possuírem um ferrão atrofiado não ofereciam perigo.

É importante destacar que o desmatamento foi um dos fatores citados por quase a totalidade dos estudantes, e isso é de suma importância, pois mostra que os discentes entendem que o desmatamento gera um desequilíbrio ambiental que pode ocasionar a extinção de espécies de abelhas nativas.

### **5.3 Atividade 3: Metodologias ativas e a sala de aula invertida**

A utilização das metodologias ativas, visa colocar o estudante como parte central no processo de ensino e aprendizagem, e dessa forma, desenvolver várias características necessárias no estudante para que o mesmo sinta-se realmente protagonista e desta forma

possa desenvolver novas habilidades não apenas sozinho, mas no coletivo, ou seja, de forma colaborativa com outros estudantes (Camargo *et al.*, 2018). Verificou-se que a metodologia ativa foi uma ferramenta necessária para ampliar no discente o protagonismo, de modo que, sem sua utilização, não teria obtido tanto êxito quanto foi observado. Além disso, notou-se também que os estudantes puderam, a partir de conversas com membros dos grupos, sanarem dúvidas que ainda existiam entre eles.

O *Flipped Classroom*, conhecida como sala de aula invertida, é uma metodologia inovadora, que proporciona aos estudantes a capacidade de serem protagonistas da sua própria aprendizagem, e, deste modo, tenham o domínio do conteúdo, lembrando que o professor, manterá o seu papel de mediador (Schneiders, 2018). Dessa forma, foi observado que a metodologia aplicada através da sala de aula invertida, realmente proporcionou aos discentes à busca do conhecimento e não apenas a dependência do professor para entenderem o assunto. Isso mostra a relevância de ser trabalhado com os estudantes novas metodologias que possam incentivá-los na busca do conhecimento, a fim de desenvolver capacidade de adquirir novas formas de aprendizado, que não seja apenas aulas de cunho teórico, como muitas vezes já é observado no ensino tradicional.

Observou-se ainda, através da utilização das metodologias ativas, durante a execução das atividades realizadas pelo professor, que os discentes saíram da zona de conforto em relação às atividades realizadas, adquirindo um papel de protagonistas na busca do conhecimento, melhorando o processo de aprendizagem.

Para desenvolver a atividade referente à sala de aula invertida (**Figura 4**), foi selecionado alguns materiais como forma de auxiliá-los nas pesquisas, como livros sobre as abelhas nativas, revistas, além de artigos científicos. Vale ressaltar que como a escola possui laboratório de informática com computadores disponíveis para os estudantes os sites contendo informações desses animais foram bastantes utilizados.

Inicialmente, os estudantes foram divididos em seis grupos e o professor fez uma breve explicação sobre o que seria uma sala de aula invertida e a sua importância na construção do conhecimento. Após esse momento os estudantes foram para a sala de informática onde já tinham sido organizados previamente os materiais que seriam utilizados na pesquisa. Os estudantes iniciaram suas pesquisas em busca de confirmar ou não as hipóteses levantadas por eles anteriormente. Puderam entender de forma mais aprofundada sobre os insetos dos quais fazem parte as abelhas, sobre os conceitos de

**Figura 4** - Estudantes da 2ª série realizando a atividade sobre a sala de aula invertida na ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.



**Fonte:** Macedo, 2023.

abelhas nativas e exóticas e sua importante função como polinizadoras, além disso, pesquisaram sobre a diversidade de espécies existentes e função que cada indivíduo exerce dentro da colônia. Conseguiram dessa forma entender mais sobre as abelhas.

Além do protagonismo exercido pelos estudantes, através das discussões entre os grupos referentes ao assunto, observa-se ainda o ensino por investigação referente as inúmeras pesquisas desenvolvidas pelos discentes em busca de conhecimentos sobre o tema. Houve ainda, bastante entusiasmo entre eles, no que tange a pesquisa realizada. Portanto, nota-se que a metodologia usada foi realmente importante para a construção do ensino e aprendizagem.

Evidencia-se, portanto, a importância do professor utilizar novas metodologias como aulas práticas, utilização de celulares e/ou computadores, de forma que os discentes possam buscar informações de forma ampla através das pesquisas (Hendres *et al.*, 2015). Pereira *et al.* (2018) salientam que a sala de aula invertida é um recurso que favorece, nos estudantes, a busca por novas formas de aprendizagens fazendo com que não seja apenas

o livro didático a única fonte e dessa forma melhora o ensino aprendizagem. Isso é importante, pois estimula no discente a capacidade de desenvolver o protagonismo, e, mais ainda, a investigação em busca do conhecimento.

#### **5.4 Atividade 4 - Aula prática sobre as abelhas**

A aula prática (**Figura 5**) iniciou-se com os grupos de estudantes já pré-estabelecidos das atividades anteriores. Foi entregue para cada grupo uma tabela e os estudantes precisariam preencher características morfológicas existentes nas abelhas nativas, abelhas do gênero *Apis* e nas vespas (**Apêndice B**). Para preenchê-la, cada grupo de estudantes recebeu o material que continha esses animais presos em alfinetes, lupas manuais para melhorar a visualização, além de microscópio estereoscópio (lupa) que ajudou na visualização dos ferrões existentes em alguns animais ali presentes. Percebe-se assim que as aulas práticas são relevantes para desenvolver nos estudantes o interesse de se aprofundar em um determinado assunto, além disso, os deixam mais envolvidos com o tema abordado, promovendo melhor interação em sala de aula e consequentemente desenvolvendo uma aprendizagem significativa, dessa forma, pode promover no discente o desenvolvimento da criticidade de modo a prepará-lo para a vida social (Soares; Baiotto, 2015).

Segundo Zompero e Laburú (2016), a atividade prática alinhada com o ensino investigativo proporciona, aos estudantes, o contato com novas informações e consequentemente com a aprendizagem. Porém, é necessário que a prática não seja abordada de forma singular, mas alinhada com a teoria, facilitando assim, o modo de entendimento e consequentemente ajudando no processo de aprendizagem.

Foi solicitado, através dessa atividade, que os estudantes pudessem analisar de forma mais detalhada cada parte do animal e consequentemente, pudessem distingui-los quanto à forma, coloração, tamanho, se apresentavam ou não ferrão, além de outras características que estavam presentes nos insetos. Este momento exigiu dos discentes um estudo minucioso acerca de cada espécie ali representada. Porém, como os estudantes já estavam seguros quanto ao assunto, devido aos estudos realizados anteriormente, não tiveram problemas em realizar a atividade.

Constatou-se através desse estudo um engajamento entre os estudantes no desenvolvimento da prática, além do protagonismo ser verificado durante todo percurso da atividade, como também o ensino investigativo. Isto, mais uma vez, reforça a importância de desenvolver práticas educativas com os estudantes, de forma a contribuir no processo de aprendizagem (Cardoso, 2014).

**Figura 5** - Estudantes da 2ª série realizando a aula prática sobre as abelhas nativas na ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.



Fonte: Macedo, 2023.

### 5.5 Atividade 5 – A interdisciplinaridade e a produção de cordel

A interdisciplinaridade é uma forma de unir a cooperação e promover a troca de conhecimentos dentro da sala de aula, alinhada com outras disciplinas, a fim de proporcionar uma aprendizagem bem desenvolvida (Da Silva *et al.*, 2005). Com isso a interdisciplinaridade é um mecanismo que proporciona abordar um determinado tema de forma ampla a depender do saber o qual está sendo analisado. Dessa forma, é importante ser utilizada em sala de aula com propósito de melhorar a aprendizagem incorporando

uma disciplina a outra (Coimbra, 2005). Para Da Silva *et al.*, (2010, p. 305) “A interdisciplinaridade consiste na junção de componentes curriculares ou áreas de conhecimento diferentes, tendo como objetivo a construção do conhecimento conjunto”.

Moreira e Mendes (2003, p. 528) reforçam com o seguinte conceito, a interdisciplinaridade é a

Interação existente entre duas ou mais disciplinas, em contexto de estudo de âmbito mais coletivo, no qual cada uma das disciplinas em contato é, por sua vez, modificada e passa a depender claramente uma(s) da(s) outra(s). Resulta em enriquecimento recíproco e na transformação de suas metodologias de pesquisa e conceitos.

Diante do que foi citado pelos autores, A interdisciplinaridade é uma importante ferramenta que pode ser empregada para trabalhar temas em conjunto com outras disciplinas, a fim de melhorar a compreensão e aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, é necessário que os professores possam utilizá-la para melhorar o ensino durante as aulas.

Portanto, o uso do cordel foi utilizado com esse objetivo de trabalhar temas em conjunto com mais de um professor. O cordel teve origem na Europa no século XVII e por ser relativamente mais acessível, isto é, mais barato sendo comercializado entre a população, que incluía indivíduos de classe baixa e alta, podia ser encontrado em feiras, como ainda é observado no Brasil, muitas vezes eram declamado pelos próprios autores de forma a chamar mais atenção da população (Santana *et al.*, 2007).

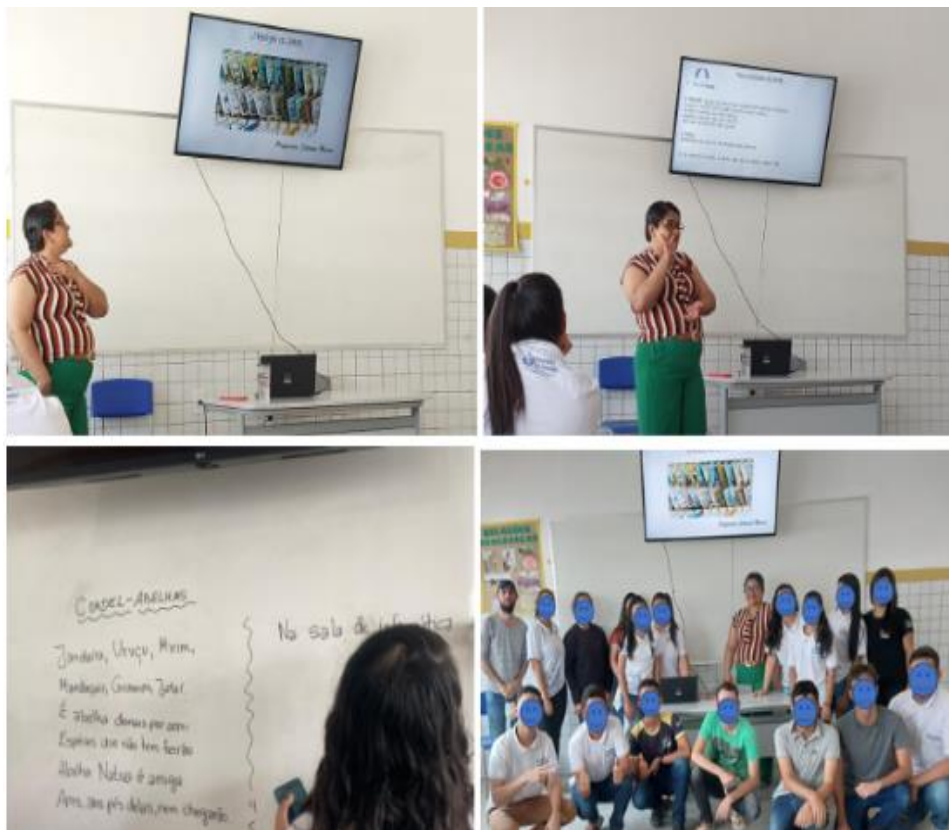
Assim, entende-se que a literatura de cordel pode proporcionar ao professor uma forma de trabalhar determinados temas em consonância com outra disciplina, e assim, propiciar no processo de ensino e aprendizagem através da interdisciplinaridade. Dessa forma é um mecanismo que permite aos docentes incluírem em suas aulas novos saberes que possam ampliar o conhecimento dos estudantes (Lima, 2013).

A literatura de cordel é uma metodologia que está sendo empregada cada vez mais em sala de aula pelo professor, para desenvolver conhecimentos entre os estudantes. Por ser um tipo de gênero usado culturalmente, tende a proporcionar ao aluno, uma gama de possibilidades de abranger determinados assuntos de forma ampla e prazerosa, dessa forma, pode-se trabalhar com o imaginário e desenvolver no educando uma visão diferenciada sobre os conceitos biológicos, a ponto de ampliar o conhecimento sobre o assunto (Cândido; De Lima, 2020).

Atualmente, a literatura de cordel vem sendo utilizada como recurso nas escolas mediante o efetivo sucesso em promover no estudante a capacidade de compreensão de determinados assuntos (Dos Santos *et al.*, 2023). De acordo com Menezes; Paula e Paixão (2014, p. 2690) “Ao integrar a Biologia com a literatura de Cordel, o professor está buscando uma interação entre o científico e o popular, e principalmente, direcionando o aluno para uma apropriação mais sólida dos conteúdos”. Como foi ressaltado pelos autores, verificou-se que a atividade executada utilizando a técnica do cordel apresentou-se altamente relevante, de forma que os estudantes se envolveram no processo de desenvolvimento da atividade, incorporando conceitos cruciais mencionados durante a pesquisa ao cordel, o que aprimorou ainda mais a aprendizagem dos mesmos.

Inicialmente, antes da construção do cordel produzidos pelos estudantes, foi convidada a professora de português para ministrar uma aula introdutória sobre o tema. Esse momento foi importante pois houve a interdisciplinaridade e consequentemente, um compartilhamento de ideias e conhecimentos entre os estudantes através das disciplinas Português e Biologia (**Figura 6**).

**Figura 6** - Professora da Língua Portuguesa ministrando uma aula sobre literatura de cordel para estudantes da 2ª série da ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.

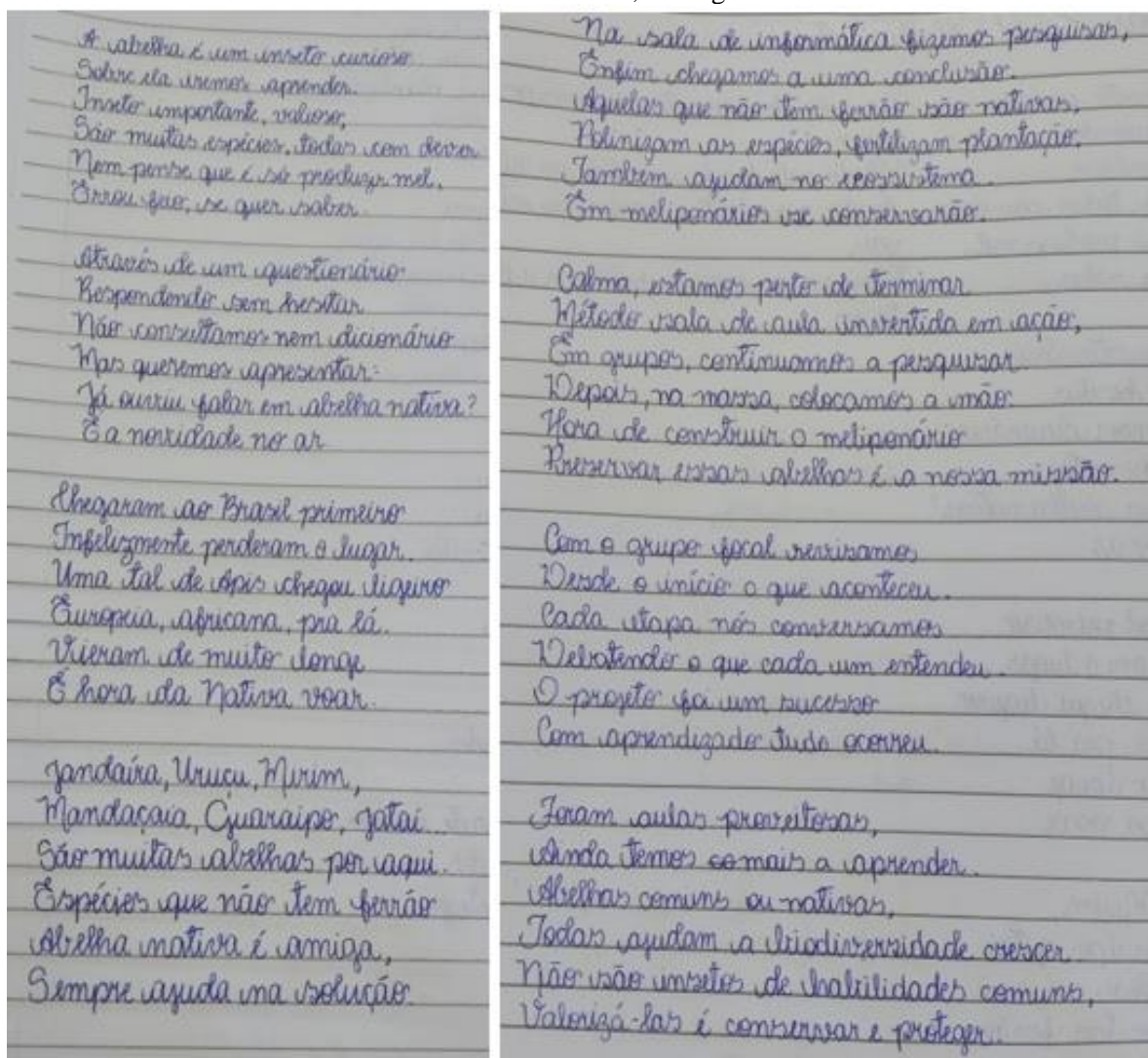


Fonte: Macedo, 2023

Após a explanação da professora sobre algumas regras e técnicas usadas para desenvolver o cordel, os estudantes foram desafiados em demonstrar os conhecimentos adquiridos com a aula e criar um cordel que pudesse abordar sobre as abelhas nativas. Foi indagado por um dos estudantes se eles poderiam elaborar o cordel retratando sobre todas as etapas desenvolvidas durante o projeto, ao que o professor respondeu afirmativamente permitindo-lhes liberdade na abordagem. Partindo disso, os estudantes se reuniram em grupos e foi iniciada a produção. Houve grande euforia entre os estudantes em desenvolver esta etapa, sendo notório o aprendizado entre eles (**Figuras 7 e 8**).

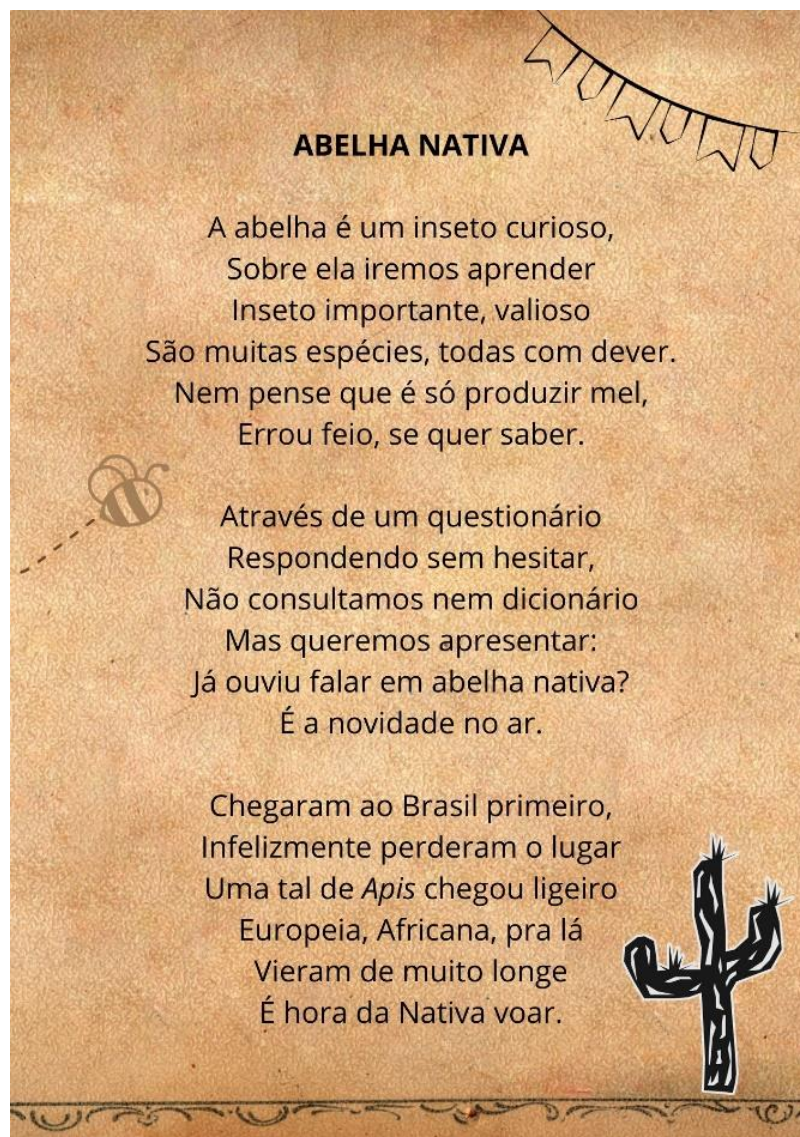
Em suma, a literatura de cordel, a qual foi trabalhada em sala com os estudantes, teve um impacto positivo, de modo que, os mesmos puderam pesquisar esse tipo de gênero e trazê-lo para a temática abordada, de forma a impactar positivamente o aprendizado.


**Figura 7** - Cordel Abelhas Nativas, produzido pelos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.



Fonte: Estudantes da 2ª série, 2023.


**Figura 8** - Cordel Abelhas Nativas, produzido pelos estudantes da 2ª série da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.





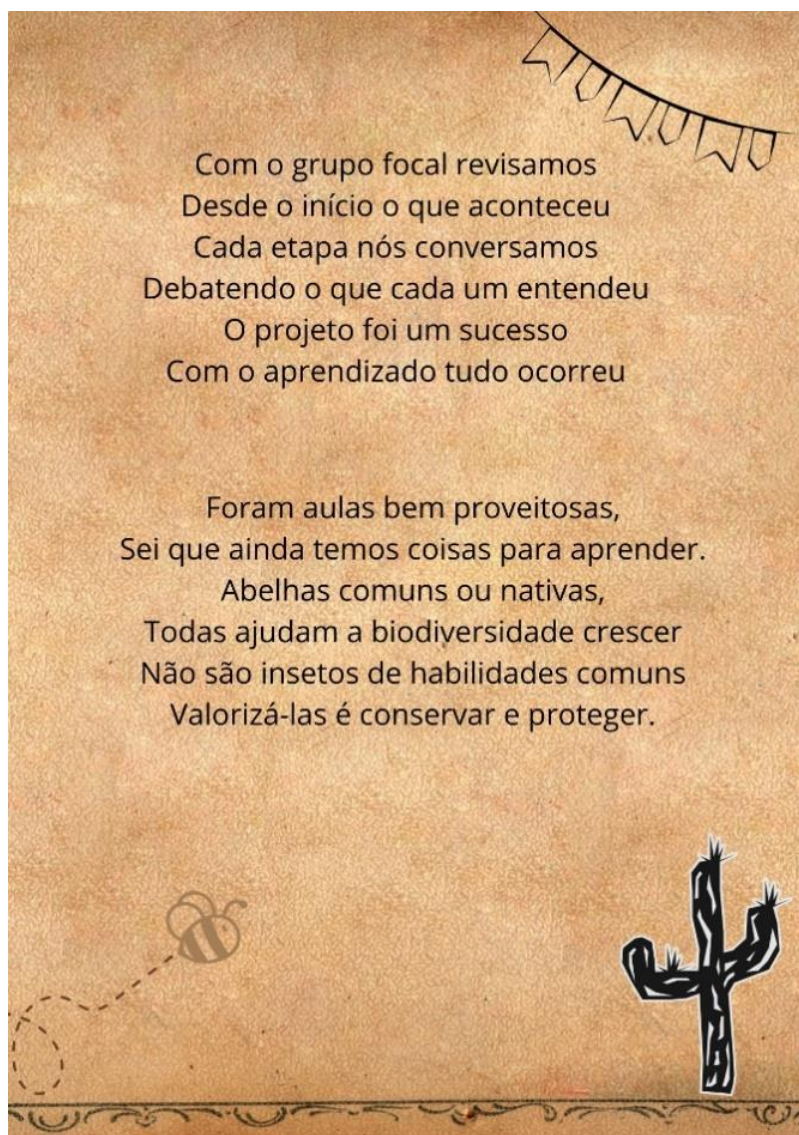
Jandaíra, Uruçu, Mirim,  
Mandaçaia, Guaraipo, Jataí...  
São muitas abelhas por aqui  
Espécies que não tem ferrão  
Abelha Nativa é amiga  
Sempre ajudam na solução.

Na sala de informática fizemos pesquisas  
Enfim chegamos a uma conclusão:  
Aqueles que não tem ferrão são nativas  
Polinizam as espécies, fertilizam a plantação,  
Também ajudam no ecossistema  
Em meliponário, se conservarão.



Calma estamos perto de terminar,  
Método sala de aula invertida em ação  
Em grupos continuamos a pesquisar  
Dito e feito na nossa mão  
Hora de construir o meliponário  
Preservar essas abelhas é a nossa missão





**Fonte:** Estudantes da 2ª série, 2023.

## 5.6 Atividade 6 – Construção do Meliponário

O conhecimento sobre a criação de abelhas nativas, conhecido por meliponicultura, por parte dos estudantes, é muito aquém do esperado. Segundo Lorenzon *et al.*, (2009), o projeto aplicado na escola demonstrou que grande parte dos participantes não sabia sobre a criação de abelhas. Mediante esse fato, e a escassez observada dos trabalhos desenvolvidos com as abelhas nativas nas escolas, além da introdução do meliponário dentro destes estabelecimentos de ensino para trabalhar este assunto, alinhada à educação ambiental, esse trabalho mostrou-se extremamente relevante, visto que, proporcionou aos discentes o contato mais próximo com estes insetos, pois na maioria das vezes, é abordado apenas superficialmente nos livros didáticos (Vieira *et al.*, 2021). Além disso, foi observado uma busca ativa de conhecimento por parte dos discentes, o que promoveu uma aprendizagem potencialmente significativa entre eles, de modo a desenvolver, o protagonismo estudantil.

A construção do meliponário (**Figura 10**) proporcionou aos estudantes o momento do protagonismo, e, de se sentirem realmente parte integrante e principal das ações do projeto. Isso fica evidente desde a fabricação das caixas realizadas por eles, a limpeza da área onde foram colocadas as colônias de abelhas, até a colocação dos discos de crias dentro das caixas, tudo isso desenvolvidas com o auxílio do professor. Após a construção do meliponário, o professor juntamente com os estudantes, teve a incumbência de monitorar o local destinados às abelhas nativas, integrando-o às aulas que abordam a educação ambiental e o estudo dos insetos. Essas etapas foram relevantes para que os discentes pudessem compreender a sua importância no desenvolvimento do projeto, de modo que, sem eles nada teria se concretizado.

A criação de abelhas nativas sem ferrão, conhecida como Meliponicultura pode ser explorada na educação como forma de promover, no estudante, a capacidade de conhecimentos teóricos, visto que, os estudantes poderão estudar sobre qual tipo de abelha faz parte do meliponário, a função desempenhada dentro da colônia por cada indivíduo, de forma que entendam sobre o papel ecológico que estes insetos realizam no ambiente.

Além disso, é possível interligar a parte teórica com a prática e assim, aumentar ainda mais a compreensão do estudante sobre esses insetos e sua importância para o

equilíbrio ambiental. Para Zapechouka *et al.* (2020), é imprescindível que sejam abordados temas atuais para se trabalhar com a EA, sendo a Meliponicultura um assunto pertinente para ser desenvolvido nas escolas, devido ao fato de não oferecer perigo, pode ser trabalhado com crianças desde os níveis iniciais da educação, como a Educação Infantil, Ensino Fundamental anos iniciais e finais, além de jovens do Ensino Médio. Dessa forma, o professor desempenhará um papel fundamental na formação do aluno, promovendo o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, liderança, como também a criatividade.

Com a construção das caixas que serviram de instalação das colmeias, os estudantes puderam ser participantes, ativos e responsáveis pelo processo (**Figura 9**). Segundo Tavares *et al.* (2007), os estudantes sentem-se estimulados quando participam de projetos. Portanto, a Meliponicultura pode ser usada como uma prática educativa na qual poderá atingir um maior número de estudantes e conseqüentemente, ampliar o conhecimento através das atividades e técnicas que eles próprios poderão desenvolver no ambiente escolar ou até mesmo fora dele.

Após a construção das caixas, foi necessário adequar um espaço da escola para ser feito o meliponário. Sendo assim, após discussão com os estudantes, foi decidido que seria interessante uma pintura no muro com imagens que representasse o projeto, e dessa forma, proporcionasse mais vida ao trabalho que estava sendo desenvolvido (**Figura 10**). É importante destacar, que os estudantes participaram ativamente dessa etapa de preparação do meliponário, isto porque, além de terem colaborarem com o professor na elaboração do local, deixando-o mais limpo e organizado, foi evidenciado mais uma vez o trabalho em equipe, além do desenvolvimento do protagonismo estudantil, pelo fato deles, também terem pintado algumas partes do muro. Acredito que isso seja relevante ser citado, pois mais uma vez demonstra que os estudantes estão diretamente envolvidos em realizar todas as etapas.

**Figura 9** – Estudantes da 2ª série produzindo as caixas para as abelhas nativas para ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo -PB.



**Fonte:** Macedo, 2023.

**Figura 10** – Pintura do muro onde será o local do meliponário da Escola ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB.



**Fonte:** Macedo, 2023.

Com o meliponário pronto e as novas caixas, os estudantes juntamente com o docente, deslocaram-se até o sítio próximo à escola para realizar a divisão de colônias, isto é, transferir discos de crias maduros de uma “caixa mãe” para as caixas produzidas pelos estudantes. Este momento ocorreu com muito aprendizado, uma vez que, os estudantes puderam entender na prática algumas técnicas usadas na meliponicultura, além disso, entenderam sobre a formação das colônias de abelhas e como cada abelha exerce sua função dentro do ninho. É importante lembrar que a abelha utilizada para ser colocada no meliponário da escola é a espécie *Melipona subnitida*, conhecida popularmente como Jandaíra. Após explicação do professor sobre os procedimentos a serem realizados, os

estudantes foram encarregados de fazer todo o manuseio de transferência para as novas caixas (**Figura 11**).

**Figura 11** – Estudantes da 2ª série da Escola ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo – PB, realizando o manuseio para transferência das caixas de abelhas (*Melipona subnitida*).



Fonte: Macedo, 2023.

### 5.7 Atividade 7 – Avaliação através do Grupo Focal

A realização do projeto teve o intuito do respeito entre os envolvidos, uma vez que se trabalhou de forma igualitária com os participantes. Além disso, não houve riscos entre os envolvidos com o estudo, visto que, não foram utilizadas substâncias tóxicas ou animais que pudessem oferecer algum risco para a saúde humana. Quanto aos aspectos

ambientais, foram trabalhados com muito respeito, sempre buscando proteger o meio ambiente contra a ação danosa do homem. Sendo assim, o Projeto teve relevância, visto que trouxe ampliação de conhecimentos adquiridos entre os estudantes do ensino médio sobre o tema abelhas nativas.

A análise de conteúdo aqui empregada, foi utilizada de forma a extrair informações a partir do texto transcrito, dessa forma, este recurso metodológico pode ser empregado nas disciplinas, com os mais variados objetivos a que se pretende analisar (Oliveira, 2008). Sendo assim, através da técnica empregada por Bardin, foi observado que os discentes obtiveram um conhecimento muito além do esperado, isso fica evidente, a partir das respostas que foram analisadas, o que denota a importância do professor trabalhar diferentes técnicas em sala de aula, a fim de desenvolver no discente a aprendizagem.

O grupo focal proporcionou aos estudantes uma discussão ampla e proveitosa, de forma contextualizada, referente às atividades desenvolvidas durante toda a pesquisa, de modo que, através das falas, nota-se que os estudantes conseguiram desenvolver um aprendizado sobre a temática (**Figura 12**).

Duré; Andrade e Abílio (2018, p. 271) ressaltam que:

A contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes é uma estratégia pedagógica facilitadora de uma aprendizagem significativa, estimulada pelas pesquisas psicopedagógicas e diretrizes curriculares nacionais para o ensino de Biologia. Todavia, não está sendo contemplada durante as aulas de Biologia, onde poucos estudantes demonstram desenvolver essas competências, e quando desenvolvem se limitam a um ou outro tema do currículo escolar.

Ainda segundo os autores (2018, p. 266) “É válido perceber que quanto mais abstrato e distante da realidade, maiores as chances do estudante imaginar que está entendendo, sem de fato alcançar o entendimento real do que está sendo trabalhado na aula [...]”. Dessa forma, é fundamental que o professor conduza suas aulas de forma contextualizada, incluindo no assunto que será abordado às vivências dos estudantes e não apenas se restringir ao conteúdo que está inserido no livro didático, onde na maioria das vezes, não reflete a realidade dos estudantes.

A aprendizagem significativa é um processo que possibilita a incorporação de novos saberes no discente, mediante conhecimentos assimilados previamente de forma pertinente (Braathen, 2012). Conforme Moreira (2012, p.30), “a aprendizagem significativa decorre da interação do conhecimento prévio e aquisição de novos saberes,

permitindo que os novos conteúdos adquiram novos significados, e os trazidos anteriormente se solidifiquem”. Dessa forma, ao abordar um tema em sala de aula, é crucial que o professor incentive os alunos a compartilharem seus conhecimentos prévios sobre o assunto em questão. Essa estratégia é fundamental, pois permite ao professor aprimorar os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes, por meio da introdução de novos conteúdos. Conforme mencionado pelo autor, na escola é possível identificar dois tipos de aprendizagem: a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica. A segunda é mais comum em ambientes educacionais, especialmente em avaliações, e conforme o autor, tende a ser rapidamente esquecida. Portanto, é essencial que o professor reconheça a limitação dessa forma de aprendizagem e priorize o uso de estratégias que fomentem a aprendizagem significativa durante as aulas.

Destaca-se que a aprendizagem dos estudantes não ocorreu em um único dia, mas mediante um processo de forma gradual, mediante etapas que culminaram com o desenvolvimento do conhecimento. Em algumas etapas, o papel do professor foi apenas o de mediador, sendo os estudantes os verdadeiros protagonistas, que buscaram, por meio de diferentes formas, a aprendizagem. Evidencia-se, portanto, a importância de permitir que os discentes sejam responsáveis em buscar o próprio aprendizado e não dependerem apenas do professor durante o processo.

De acordo com a questão sobre a importância das abelhas para o meio ambiente, foi constatado, segundo os discentes, que as abelhas são fundamentais para um ambiente equilibrado. Barbosa *et al.*, (2017), ressaltam que as abelhas são extremamente importantes para o equilíbrio ambiental, isto porque, pelo fato delas estarem envolvidas com o processo de polinização, oferece às plantas a oportunidade de se desenvolverem, e, assim, manter sua população em equilíbrio, além de serem de fundamental importância na agricultura. Além disso, devido ao fato das flores serem polinizadas, posteriormente, irão formar os frutos que poderão ser fontes de alimentos para infinitas espécies de animais. A partir das falas dos estudantes foram abstraídas as categorias “ambiente e polinização”. Nota-se que os mesmos entenderam essa questão, e foram capazes de demonstrar o aprendizado através das suas falas.

*As abelhas, elas são de extrema importância para o **ambiente**, né? Porque elas têm a questão da **polinização** das plantas (A03).*

*Sim, essa questão, né? Das flores, eh, árvores que no início, assim, dão os frutos, as abelhas contribui bastante nesse quesito para o meio **ambiente** (A01).*

Ultimamente, o desmatamento e as queimadas vem aumentando consideravelmente devido, principalmente, à ação antrópica, isso reflete negativamente na moradia das abelhas nativas, pelo fato desses animais usarem ocos dos troncos de árvores para formarem seus ninhos (Keer *et al.*, 2001). Infelizmente sem as árvores, não existirão mais esses locais que servirão para construção da colméia, e, conseqüentemente, esses insetos serão prejudicados, podendo ser extintos. As categorias “desmatamentos, queimadas e troncos de árvores” foram selecionadas dentre as falas dos estudantes (Figura 12).

*Não é comum encontrar colônias de abelhas no meio ambiente, provavelmente por conta dos **desmatamentos**, que acaba tendo menos **troncos de árvores** para elas se hospedarem (A02).*

*Sim, e também por causa de **queimadas**, né? Eh, muitas vezes as pessoas recorrem a **queimada**, questão até de solo, que queimada ajuda na questão da produção, porém, degrada bastante o meio ambiente e acaba ficando sem moradia, questão de **árvores**, de **troncos** já para as abelhas (A01).*

**Figura 12** - Estudantes da 2ª série da ECIEEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo-PB realizando a atividade referente ao grupo focal.



**Fonte:** Macedo, 2023.

Quando foi perguntado se os estudantes tinham observado colônias de abelhas nativas, 60% deles responderam que nunca tinham visto e apenas 40% responderam já terem observado colônias desses animais na natureza. Isso demonstra a dificuldade de observar ninhos de abelhas nativas em seu habitat natural ocasionado principalmente pela destruição de seu habitat natural ocasionadas pelo desmatamento. Rosa *et al.*, (2017, p.

160), apontam que a degradação e a fragmentação vegetal, são fatores que afetam negativamente e acabam por reduzir as populações de abelhas. Dessa forma é importante ocorrerem fiscalizações mediante órgãos competentes para proteção desses animais, de forma que a população de abelhas nativas não sejam extintas.

É preciso mostrar aos estudantes que as abelhas nativas não são apenas importantes por produzirem mel, a sua importância vai muito além disso. Paixão *et al.*, (2018), ressaltam que existe falta de informações da maioria dos estudantes do ensino médio relacionados às abelhas nativas. Dessa forma, é necessário que as instituições de ensino possam desenvolver atividades que estimulem o conhecimentos dos discentes acerca do tema abelhas nativas, e, sensibilizá-los quanto à sua importância para o meio ambiente. É necessário ainda, entender que esses animais são nativos, e portanto, merecem ser preservados e não extintos. Foi perguntado aos estudantes o que eles acharam sobre trabalhar a temática abelhas nativas, os mesmos responderam da seguinte forma:

*Foi interessante. Eu gostei de trabalhar essa temática das **abelhas nativas** e justamente pelo fato disso, essa desmistificação, que a única função das abelhas, na verdade, não é só produzir mel, que toda abelha tem ferrão e, na verdade não. Agora a gente sabe, sabe que são insetos que contribuem para o ecossistema, que não é só produzir mel, mas **polinizar**. Enfim, foi interessante saber disso (A01).*

*Achei legal também a pesquisa nos livros que Bruno trouxe, além de pesquisar também na internet. As discussões também foram interessantes. **Saber a função** também de cada uma dentro do ninho delas como rainha, as que trabalham (operárias) e o zangão que é o macho (A02).*

*Foi muito interessante trabalhar **sobre as abelhas**. Muito legal, tipo a gente aprendeu sobre elas, sobre diversas espécies que tem né? Sobre elas e tal (A03).*

A partir da análise feita referente às respostas sobre se os estudantes gostaram de aprender a fazer cordel com a temática abelhas nativas, eles responderam que gostaram bastante, apesar de encontrarem dificuldades no início, devido ao fato de não dominarem o processo de rima. Outro ponto a ser citado, foi o fato deles afirmarem que acharam muito proveitoso desenvolver a temática com a participação de outro componente curricular (Língua Portuguesa), segundo eles o aprendizado foi muito proveitoso, pois puderam, a partir do aprendizado adquirido, transformar a temática em cordel.

Em suma, apesar dos estudantes não terem explorado de forma ampla as questões levantadas através das suas falas durante as gravações, é evidente que esta atividade foi importante, a ponto de demonstrar que houve um avanço significativo no aprendizado dos discentes relacionado às abelhas nativas e sua importância para o ambiente. Portanto, a atividade realizada através do grupo focal, trouxe para o trabalho uma contribuição avaliativa.

## 6 PRODUTO DO TCM

O Guia Didático foi elaborado com o propósito de demonstrar a outros docentes, que é possível levar a Meliponicultura para a escola como uma temática que faz parte do dia a dia do estudante na Caatinga ou em qualquer outra região onde residam.

Foi planejada uma Sequência pedagógica de atividades, a qual foi aplicada na escola sobre as abelhas nativas no Ensino Médio. As atividades foram divididas em momentos, de forma a facilitar o entendimento do professor (a) em poder trabalhar com a temática. Além disso, existem os passos a serem seguidos, juntamente com as sugestões para orientar o professor (a) caso deseje adotá-lo. Para a confecção do produto, os estudantes entraram como colaboradores, visando maior protagonismo entre eles. No texto, estão disponibilizadas informações de como outros professores poderão trabalhar com essas atividades, a fim de proporcionar conhecimentos amplos sobre a temática.

Foram construídas duas caixas para a criação de ASF que servirão de modelo para fazer parte das aulas como um recurso didático (**Apêndice D**).

Dessa forma, esse produto tem como objetivo auxiliar outros professores em sua prática docente, de forma a desenvolver o protagonismo, a interdisciplinaridade e a utilização de metodologias ativas com a finalidade de proporcionar, aos seus estudantes, um conhecimento amplo sobre como trabalhar o ensino investigativo na sala de aula, de forma a melhorar o ensino e aprendizagem entre eles. Além disso, através do uso desse recurso didático, pretende-se que os docentes e, não apenas os estudantes da educação básica, tenham ampla compreensão sobre a temática abordada, e, dessa forma, utilize esse recurso em suas aulas de forma a ampliar o conhecimento sobre as abelhas nativas e sua importância para o meio ambiente.

## 7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados conclui-se que:

- O ensino de biologia na rede pública de ensino precisa desenvolver métodos de ensino que não sejam apenas aulas de cunho expositivo e teórico, mas métodos que desenvolvam no estudante a capacidade de buscar conhecimentos que vão além dos que estão presentes nos livros didáticos;
- É necessário que o professor estimule os discentes a usar outros tipos de metodologias que proporcionem a busca de novos tipos de conhecimentos, e, assim, desenvolva a criticidade do estudante, de modo que abordem um determinado assunto sabendo sobre o que estão falando;
- O professor precisa trazer para a sala de aula a realidade dos estudantes, desenvolvendo aulas de forma contextualizada que proporcione discussões a ponto de desenvolver a autonomia estudantil e um envolvimento maior durante as aulas;
- A partir da análise feita referentes aos conhecimentos prévios relacionados às abelhas nativas e sua função no ambiente, verifica-se que houve uma evolução significativa dos estudantes relacionadas à morfologia das abelhas, importância ecológica e preservação desses insetos;
- Durante as atividades, foram observadas que os estudantes se mostraram participativos, desenvolvendo o protagonismo de forma significativa;
- A interdisciplinaridade é uma forma de agregar mais conhecimentos e trazer para o discente outra visão de entender determinado assunto, isso ficou evidente na atividade referente à construção do cordel.
- A construção do meliponário na escola foi de extrema importância, uma vez que se pode trabalhar com os estudantes a educação ambiental durante as aulas, através da preservação das abelhas nativas, além de difundir essa temática com a comunidade escolar;
- A elaboração do Guia Didático proporcionará a outros docentes de biologia aplicar, com os seus estudantes, as mesmas atividades desenvolvidas aqui nessa pesquisa.

- É fundamental que as escolas desenvolvam temáticas semelhantes às abordadas nesse trabalho, a fim de promover o protagonismo e aprendizado nos discentes.
- Apesar das dificuldades comuns a qualquer pesquisa, obteve-se êxito nos métodos aplicados e no desenvolvimento do ensino investigativo, protagonismo estudantil e aprendizado com os estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papyrus, 1995.
- ARAGÃO, A. A. S.; SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 75-84, 2019.
- BARBIÉRI, C.; FRANCOY, T. M. Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities: Meliponiculture as an activity that promotes sustainability. *Ambiente & Sociedade* [online]. 2020, v. 23 [Accessed 1 August 2023], e00202. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190020r2vu2020L4AO>. Epub: 03 Aug. 2020. ISSN 1809-4422.
- BARBOSA, D. B; CRUPINSKI, E. F., SILVEIRA, R. N., LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Revista e ampliada. São Paulo: Editora 70, 2016. 221p.
- BATISTA, M. D. C. da S; PESSOA, R. M. S.; GOIS, G. C; SILVA, A. A. F. da; LIMA, C. A. B. de; CUNHA, D. de S. Alimentação das abelhas: revisão sobre a flora apícola e necessidades nutricionais. **BIOFARM - Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 62–72, 2023. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/article/view/2105>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- BERINGER, J., MACIEL, F. L., TRAMONTINA, F. F. (2019). **O declínio populacional das abelhas**: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. *Revista Eletrônica Científica Da UERGS*, v.5(1), p.18–27, 19 fev.2019.
- BERTOLI, J. F; GONÇALVES, C. C; GONÇALVES, R. B; CARRIJO, T. F. **Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias**. 2019. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~rbg/assets/files/2019%20Bertoli%20et%20al%20CARTILHA.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB). **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, DF: MEC, 1996.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020**. DOU, Brasília - DF, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-496-de-19-de-agosto-de-2020-273217120>. Acesso em: 30 maio 2022.
- BRASIL. Constituição. Decreto nº 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina **O Uso e O Manejo Sustentável das Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão em Meliponicultura**. 160. ed. Brasília, DF. 2020.

BRASIL. **Novo Ensino Médio**, Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasil, 2017b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm) Acesso em: 05 abr. 2023.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 346, de 16 de agosto de 2004. **Disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=448>. Acesso em: 16 out. 2022.

BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.

CÂNDIDO, C. A. T.; DE LIMA, J. R. P. **O uso da literatura de cordel no ensino de ciências e biologia**: um levantamento das principais estratégias didáticas, 2020.

CARVALHO, A. M. P. D. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. T., MAIA-SILVA, C., JAFFÉ, R., SOUZA, B. A., ZANELLA, F. C., MARTINS, C. F., GIANNINI, T. C. **Distribuição geográfica atual da abelha jandaíra e previsões para sua distribuição futura**. A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro, Mossoró: EdUFERSA, p. 73-78. 2017.

CARDOSO, F. D. S. **O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2014. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 20 mar. 2014.

CÂMARA, J. Q; de SOUSA, A. H.; de VASCONCELOS, W. E; FREITAS, R. S. Estudos de meliponíneos, com ênfase a *Melipona subnitida* D. no município de Jandaíra, RN. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 4, n. 1, p. 0, 2004.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. 123 p.

COIMBRA, A. D. S. Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: integrando seus princípios necessários. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. V. 14, 2005.

DELLALIBERA, N. A. G; COLOMBO, G. R; SCHMIDT, J. M; DA SILVA, V. M; MIRANDA, A. P. Abelhas nativas e a meliponicultura. FEIRA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ARTE E CULTURA DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE DO CAMPUS CONCÓRDIA, **Anais [...]** v. 5, n. 1, p. 08-08, 2022.

DE OLIVEIRA, J. M. **Meliponicultura**: zootecnista evidencia importância da criação de abelhas nativas. zootecnista evidencia importância da criação de abelhas nativas. 2018. Elaborada pela Tecnofam através da Embrapa em parceria com o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33562404/meliponicultura-zootecnista-evidencia-importancia-da-criacao-de-abelhas-nativas>. Acesso em: 06 abr. 2023.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992. 224p.

DIAS, C. A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

DIOGO, Y. R. **Abelhas sociais nidificantes em ninhos-armadilha em região de Mata Atlântica no estado de São Paulo**. 2022. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2022.

DO NASCIMENTO, T. E; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência online**, v. 2, n. 3, p. 134-153, 2016.

DOS SANTOS, Y.; PINHO, M. J. S. A literatura de cordel como potencializadora dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia: um levantamento bibliográfico. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 1313-1328, 2023.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu Cotidiano? **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

FONSECA, S. M.; MATTAR, J. Metodologias ativas aplicas à educação a distância: revisão da literatura. **Revista EDaPECI**, v. 17, n. 2, p. 185-197, 2017.

FREIRE, P. **À Sombra desta Mangueira**. 9. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2010.

FREIRE, P. **Professora, Sim; Tia, não: cartas a quem ousa ensinar**. 23. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, v. 1, 2021.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GODOY, I. C. dos; PARO, R. M. S. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da Educação Ambiental escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 4, p. 344-361, 2023.

GOMES, S. J. da S; SANTOS, Carmen V. dos. **Consumo e Mercado do Mel: Um Estudo Bibliográfico**, Araripe - PE, v. 2, n. 1, p. 52-64, dez. 2016.

GULLAN, P. J. **Insetos: fundamentos da entomologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2021.

HENDRES, C. A.; KAIBER, C. T. A utilização da informática como recurso didático nas aulas de Matemática. **Acta Scientiae**, v. 7, n. 1, p. 25-38, 2005.

HERNANDES, P. R. A Lei n o 13.415 e as alterações na carga horária e no currículo do Ensino Médio. Ensaio: **Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, p. 579-598. 2020.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 59-62, 2010.

- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2019. 200 p.
- LAURINO, M. C.; NOGUEIRA-NETO, P. **Abelhas sem ferrão do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021. 129 p.
- LEITE, R. V. V.; VICENTE, J. P. C.; DE OLIVEIRA, T. F. F. N.; BARROS, P. K. da Silva. O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 3. **Anais [...]**, Natal. 2016. p. 1-12.
- LEITE, P. R. M.; DE ANDRADE, A. O.; DA SILVA, V. V.; DOS SANTOS, A. M. O ensino da biologia como uma ferramenta social, crítica e educacional. **Rech-Revista Ensino de Ciências e Humanidades –Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, Amazonas, v. 1, n. 1, p. 400-413, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/4749/3855>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- LIMA, G.G.B. A conservação da flora e da fauna silvestre no Brasil: a questão do tráfico ilegal de plantas e de animais silvestres e o desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, Brasília, v 9 n° 86, p 134-150, ago./ set., 2007
- LIMA, S. T. Os PCN e as potencialidades didático-pedagógicas do cordel. **Acta Scientiarum Education**, v. 35, n. 01, p. 133-139, 2013.
- LOPES, L. A.; DAL-FARRA, R. A.; ATHAYDES, Y. Relevância dos insetos em termos ecológicos e suas interações com o ser humano: contribuições para a educação ambiental. **Revista eletrônica educação ambiental em ação**, 2014. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1863>. Acesso em: 08 jun. 2022.
- LORENZON, M. C; OLIVEIRA, C; D LIMA, M. Socialização do conhecimento sobre criação de abelhas em comunidade de agricultura familiar. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 2, n. 2, 2009.
- MACEDO, C. R. C; AQUINO, I. S; BORGES, P. F; BARBOSA, A. S; MEDEIROS, G. R. Comportamento da nidificação de abelhas melíponas. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, 2020.
- MAGALHÃES, A. P. F. **Como os insetos são levados às escolas**: uma análise de livros didáticos de Ciências. 2013.
- MALISZEWSKI, E. **O que dá cor às listras das abelhas?** 2021. Elaborada por AGROLINK. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/noticias/o-que-da-cor-as-listras-das-abelhas-\\_457629.html#:~:text=Publicado%20em%2025%2F10%2F2021,400%20padr%C3%B5es%20de%20cores%20diferentes](https://www.agrolink.com.br/noticias/o-que-da-cor-as-listras-das-abelhas-_457629.html#:~:text=Publicado%20em%2025%2F10%2F2021,400%20padr%C3%B5es%20de%20cores%20diferentes). Acesso em: 22 ago. 2023.
- MANGABEIRA, T. C. L; ALMEIDA, L. S; SANTOS, A. P. L. D. C. Levantamento de ninhos de abelhas “sem ferrão” (Apidae: Meliponini) em ambiente urbano. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 16-16, 2021.
- MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. 215 p.

- MARTINI, R. P.; PFÜLLER, E. E.; MARTINS, E. C. Importância ambiental das abelhas sem ferrão. **RAMVI, Getúlio Vargas**, v. 2, n. 4, 2015.
- MARTINS, M.C.T. **Pólen apícola brasileiro: valor nutritivo e funcional, qualidade e contaminantes inorgânicos**. Tese de Doutorado. Thesis, State University of Campinas. 2010.
- MEDEIROS, A. M., CARVALHO, J. M. H., DE ANDRADE ALVES, Y. R., DE MELO FERNANDES, E., DE MEDEIROS, A. V. S., DA SILVA GUEDES, R. Educação ambiental por meio das abelhas sem ferrão. **Caderno Impacto em Extensão**, v. 3, n. 1, 2023.
- MELO, G. A. R.; AGUIAR, A. P.; GARCETE-BARRETT, B. Hymenoptera Linnaeus, 1758. *In*: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 553-612.
- MENEZES, J. B. F; PAULA, F. W. S; PAIXÃO, G. C. Biologia em cordel: quando a literatura e a ciência se encontram em sala de aula. **Revista SBENBio**, v. 7, p. 2687-2698, 2014.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda: uma abordagem teórico-prática. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 4.
- MOREIRA, M. A. ¿ Al final, qué es aprendizaje significativo? **Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa**, n. 25, p. 29-56, 2012.
- MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, p. 731-747, 2011.
- NETO, J. S. N. M. *et al.* Samburá: o alimento fermentado das abelhas sem ferrão na sua mesa. **Pubvet**, v. 15, p. 186, 2021.
- NOGUEIRA NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.
- OLIVEIRA, M. A. de; GOMES, C. F. F; PIRES, E. M; Marinho, C. G. S; DELLA LUCIA, T. M. C. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. **Revista Ceres**, 61, 800-807. 2014.
- OLIVERIA, F. F; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R. D., FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. D. L. **Guia ilustrado das abelhas" sem ferrão" das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil** (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). 2013.
- OLIVEIRA, D. C. de. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. enferm. UERJ**, p. 569-576, 2008.

ORDUNHA, J. M.; MUCCI, G. M. de F. Educação e serviços ambientais: a importância das abelhas na conservação e preservação da biodiversidade. **Revista Mythos**, v. 15, n. 1, p. 160-169, 2021.

PALUMBO, H. N. **Nossas brasileiras**: as abelhas nativas. Programa cultivando água boa. Curitiba, 2015. Disponível em: <http://www.cpra.pr.gov.br/arquivos/File/cartilhameliponideos.pdf>. Acesso em: 6 maio 2022.

PAIXÃO, G. P. G; MARTÍNEZ, F. R. V. Análise da percepção dos estudantes do ensino médio da cidade do Rio de Janeiro sobre as abelhas: quanto realmente sabemos sobre elas? **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 3, p. 263-274, 2018.

PARANI, J. R. **Flores e abelhas em São Paulo**. Edusp, 1993.

PEREIRA, D. S.; DE MEDEIROS, P. V. Q., DE MOURA GUERRA, A. M. N., DE SOUSA, A. H., MENEZES, P. R. Abelhas nativas encontradas em meliponários no oeste potiguar-RN e proposições sobre seu desaparecimento na natureza. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 2, p. 54-65. 2006.

PEREIRA, Z. T. G; DA SILVA, D. Q. Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 63-78, 2018.

RAVEN, P.H.; EICHHORN, S.E.; EVERT, R.F. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 867p, 2019.

REBELO, K. S. **Estudo revela potencial antiglicêmico de pólen produzido por espécie de abelha nativa do Amazonas**. 2020. Disponível em: <http://www.fapeam.am.gov.br/estudo-revela-potencial-antiglicemico-de-polen-produzido-por-especie-de-abelha-nativa-do-amazonas/>. Acesso em: 23 mar. 2023.

RODRIGUES, A. E; GÓIS, G. C; DA SILVA, C. M., de Souza, D. L; SOUZA, D. N; DA CRUZ SILVA, P. C; RODRIGUES, M. L. Desenvolvimento produtivo de colmeias de abelhas *Melipona scutellaris*. **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 59-64. 2008.

ROSA, J. M. da; ARIOLI, C. J., ABATTI, R., AGOSTINETTO, L., BOTTON, M. Polinizadores em perigo: por que nossas abelhas estão desaparecendo? SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO, 4. **Anais [...]**. 2017.

RUFINO, L. G. B.; DE SOUZA NETO, S. Saberes docentes e formação de professores de educação física: análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na perspectiva da profissionalização do ensino. **Motrivivência**, v. 28, n. 48, p. 42-60, 2016.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49- 67, novembro 2015.

SANTANA, B.B.S; BATISTA, R. B. Literatura de cordel: interdisciplinaridade em sala de aula. **Boitata**, v. 2, n. 4, p. 149-146, 2007.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa**: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza on line**, v. 8, n. 3, p. 103-106, 2010.

SALERA JÚNIOR, G. **A Fiscalização e o Policiamento Ambiental**. Disponível em: <http://recantodasletras.uol.com.br/ensaios/281395>. Acesso em: 18 set. 2013

SANTOS, V. S. dos. "Abelhas"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/animais/abelha.htm>. Acesso em: 08 jun. 2022.

SASSERON, L. H. 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**, p. 1061-1085, 2018.

SCHOCK, I.; NOGUEIRA, J. O. C. Educação Ambiental, um Estudo de Caso: Meliponário no Colégio Estadual Modelo no Município de Ijuí, RS. **Revista Monografias Ambientais**, v. 1, p. 4, 2021.

SCHNEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Ed. UNIVATES, 2018.

SILVA, M.D., MELO, J. P. S. Meliponicultura como alternativa de conservação ambiental e sustentabilidade: uma proposta para membros da comunidade rural de Governador Mangabeira, Bahia, Brasil. **Revista Extensão**, v. VII, p. 245-252p. 2014

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line**, v. 10, n. 3, p. 146-152, 2012.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. AR; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras**: Sistemática e Identificação. Fundação Araucária, Belo Horizonte, v. 253, 2002.

SOARES, A. E. E.; FREITAS, G. S. de; AKATSU, I. P.; SANTANA, W. C. **Introdução ao mundo das abelhas**. Ribeirão Preto: Faepa, 2011.

SOARES, R. M; BAIOTTO, C.R. Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. **Di@ logus**, v. 4, n. 2, p. 53-68, 2015.

SOUZA, D. L; EVANGELISTA-RODRIGUES, A; DE CALDAS PINTO, M. D. S. As abelhas como agentes polinizadores. **REDVET. Revista electrónica de Veterinária**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2007.

SOUSA, P. C. P. de. **Estudos das alterações renais e vasculares induzidos pelo veneno e frações isoladas de abelha Apis mellifera**. 2012.

TAVARES, M; RICHARDSON, R.J. **Metodologias qualitativas**: teoria e prática. Curitiba: CRV, 2015. 412p.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015.

VALENTE, J. A.; MORAN, J. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midiologia. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 29.

VIEIRA, M. M.; DO NASCIMENTO BENDINI, J. Mapeamento dos meliponários educativos da região Nordeste: no caminho da conservação das abelhas nativas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e16010111387-e16010111387, 2021.

VIEIRA, S.; CAMPOS, M.A.T.; SAHEB, D. Processos avaliativos em educação ambiental: inquietações, metodologias e a relevância de indicadores de avaliação. **Momento-Diálogos em Educação**, v. 29, n. 2, 2020.

VIEIRA, M. M; BENDINI, J.; BORGES, K. M. L. Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de biologia? **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 404-414, 2021.

WITTER, S., LOPES, L. A., LISBOA, B. B., BLOCHTEIN, B., MONDIN, C. A., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional. **Mensagem Doce**, v. 100, n. 10. 2009.

ZAPECHOUKA, A. J; DA SILVA, F. F. A meliponicultura na educação ambiental (EA). **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 3, n. 1, 2022.

ZOMPERO, A. D. F; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris, 2016. 141 p.

## APÊNDICE A - Questionário



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



**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL:  
conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas**

**Pesquisador: BRUNO TARDELLI**

**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO  
ECIEEEFM JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS, SOSSÊGO – PB**

Este questionário tem como objetivo entender o conhecimento prévio dos estudantes sobre as abelhas nativas durante a pesquisa.

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino  
Idade: \_\_\_\_\_; Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**1ª – A qual grupo pertencem as abelhas?**

- a. ( ) Mamíferos
- b. ( ) Répteis
- c. ( ) Aves
- d. ( ) Artrópodes
- e. ( ) Anfíbios

**2ª O que são abelhas nativas?**

---



---



---



---



---

**3ª - Existem diferenças morfológicas entre as abelhas nativas e as outras abelhas?  
Em caso afirmativo qual/quais?**

---



---



---



---



---

**4ª - Todas as abelhas apresentam ferrão? Justifique sua resposta.**

---

---

---

---

---

**5ª – Qual a importância das abelhas para o meio ambiente? Explique:**

---

---

---

---

---

**6ª – Você já viu alguma colônia de abelhas? Qual/ Quais?**

---

---

---

---

---

**7ª - Você costuma encontrar colônias de abelhas próximas à sua localidade? Em caso negativo, o que poderia estar acontecendo para elas não estarem presentes?**

---

---

---

---

---

Obrigado pela participação.

**APÊNDICE B - Morfologia das Abelhas**



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



**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL:  
conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas**

**Pesquisador: BRUNO TARDELLI**

**ECIEEEFM JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS, SOSSÊGO – PB**

MORFOLOGIA EXTERNA DAS ABELHAS NATIVAS, APIS E VESPAS

	<b>GRUPO DOS ARTRÓPODES</b>		
	<b>ABELHAS NATIVAS (Meliponíneos)</b>	<b>APIS</b>	<b>VESPAS</b>
<b>Divisão do corpo</b>			
<b>Nº de antenas</b>			
<b>Nº de patas</b>			
<b>Nº de asas</b>			
<b>Posição das asas</b>			
<b>Presença de corbículas</b>			
<b>Pilosidades</b>			
<b>Ferrão</b>			



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



**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE**  
**(MENORES DE 18 ANOS)**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada que está sendo desenvolvida por Bruno Tardelli da Costa Macedo aluno regularmente matriculado no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, com tema **O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas**, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Camarotti.

Neste trabalho, pretendemos promover o protagonismo dos estudantes a partir do ensino por investigação sobre as abelhas nativas e mostrá-los sobre o importante papel desempenhado por elas no meio ambiente. Adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): aplicação de questionário e grupo focal, aulas expositivas e dialogadas, atividades práticas sobre morfologia das abelhas, criação de cordéis e poemas relacionados ao tema, criação de um meliponário com abelhas sem ferrão na escola, além das atividades construídas através das metodologias ativas durante a elaboração do projeto.

O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento você não será identificado em nenhuma publicação sendo a sua participação na presente pesquisa 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, como também não lhe será devido qualquer valor. Caso decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos serão atenuados nas atividades e também serão limitados à possibilidade de eventual desconforto psicológico ao responder o questionário que lhe será apresentado, mas essa condição será sanada devido ao questionário ser aplicado por outra pessoa e não o pesquisador, para dar maior liberdade de resposta e conforto. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos para o protagonismo investigativo e o letramento científico para uma aprendizagem significativa. Os resultados dessa pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. O pesquisador estará à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

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 via deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Como trata-se de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim

Sossêgo, em \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ 2023.

---

Assinatura do estudante

---

Professor Bruno Tardelli da Costa Macedo  
Pesquisador responsável

## APÊNDICE D - TCLE



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



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

O (A) seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas**, sob a orientação da Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria de Fátima Camarotti. Nesta pesquisa, pretendemos promover o protagonismo dos estudantes a partir do ensino por investigação sobre as abelhas nativas e mostrá-los sobre o importante papel desempenhado por elas no meio ambiente. Adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): aplicação de questionário e grupo focal, aulas expositivas dialogadas, atividades práticas sobre morfologia das abelhas, criação de cordéis e poemas relacionados ao tema, criação de um meliponário com abelhas sem ferrão na escola, além das atividades construídas através das metodologias ativas durante a elaboração do projeto.

A participação do (a) seu (sua) 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, como também não lhe será devido qualquer valor. Caso decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, também serão limitados à possibilidade de eventual desconforto psicológico ao responder o questionário que lhe será apresentado, enquanto, em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada. Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o nome do seu (sua) filho (a) será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados. Caso a participação do (a) seu (sua) filho (a) implique em algum tipo de despesa, as mesmas serão ressarcidas pelo pesquisador responsável, o mesmo ocorrendo caso ocorra algum dano. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considerem necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, CPF: \_\_\_\_\_,

Identidade: \_\_\_\_\_, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para participação do (a) meu (minha) filho (a) \_\_\_\_\_ para a publicação dos resultados, assim como o uso de sua imagem nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma via deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como trata-se de um documento em

duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim.

Sossêgo - PB, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

---

Professor Bruno Tardelli da Costa Macedo  
Pesquisador responsável

---

Pai/ Responsável

---

Testemunha

---

# GUIA DIDÁTICO

---

## AS ABELHAS NATIVAS (MELIPONÍNEOS) NO AMBIENTE ESCOLAR



*BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO  
MARIA DE FÁTIMA CAMAROTTI*

João Pessoa  
2024

# GUIA DIDÁTICO

---



## AS ABELHAS NATIVAS (MELIPONÍNEOS) NO AMBIENTE ESCOLAR



PROFBIO  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia



BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO  
MARIA DE FÁTIMA CAMAROTTI

João Pessoa  
2024



# SUMÁRIO

<b>Apresentação</b> .....	4
<b>Atividades desenvolvidas em momentos</b> .....	6
<b>Por que trabalhar as abelhas nativas com os estudantes</b> .....	7
<b>O que é Meliponicultura?</b> .....	8
<b>Atividades desenvolvidas: Momento I</b> .....	9
<b>Atividades desenvolvidas: Momento II</b> .....	12
<b>Atividades desenvolvidas: Momento III</b> .....	15
<b>Atividades desenvolvidas: Momento IV</b> .....	18
<b>Atividades desenvolvidas: Momento V</b> .....	21
<b>Colaboração dos estudantes</b> .....	24
<b>Referências</b> .....	30



# APRESENTAÇÃO

---

Senhor Professor(a), o Guia Didático “AS ABELHAS NATIVAS (MELIPONÍNEOS) NO AMBIENTE ESCOLAR”, tem como objetivo proporcionar ao docente uma forma de trabalhar o tema abelhas nativas em sala de aula de forma interativa com os estudantes e assim, promover conhecimentos amplos sobre essa temática.

Para tanto, buscou-se meios de desenvolver uma aprendizagem significativa entre os estudantes, utilizando metodologias ativas, através da sala de aula invertida, a interdisciplinaridade como recurso que venha agregar conhecimentos, aulas práticas além da construção de um meliponário para trazer a temática mais próxima possível do estudante.

Dessa forma, pretende-se estimular o desenvolvimento do protagonismo estudantil, além de promover o espírito em equipe entre os discentes, de modo a proporcionar melhor aprendizado entre os grupos através das atividades que serão desenvolvidas durante todo o percurso metodológico.

Vale ressaltar, que as etapas aqui desenvolvidas podem ser utilizadas por qualquer professor em sala de aula, lembrando que este Guia tem por finalidade direcionar o docente, e, portanto, pode ser adaptado da forma como desejar. As etapas aqui realizadas têm por finalidade promover o desenvolvimento do ensino investigativo, além de proporcionar aos estudantes, uma abordagem simples, na qual o mesmo sinta-se parte das atividades, de forma a realizá-lo da melhor maneira.



---

As atividades são desenvolvidas para proporcionar o protagonismo e o ensino por investigação entre os discentes. Portanto, é necessário ser desenvolvida em diferentes momentos, a fim de que, os discentes possam entender o assunto de forma ampla. Serão trabalhadas as abelhas nativas e sua morfologia externa, aulas práticas que envolvem o tema. Neste momento iremos abordar sobre as abelhas do gênero Apis, abelhas nativas e vespas, utilizando as metodologias ativas através da sala de aula invertida, além disso, trabalharemos a temática utilizando também a produção de cordel de modo a reforçar o ensino aprendizagem usando a interdisciplinaridade. Para finalizar trabalharemos com a produção de caixas para criação de Abelhas Sem Ferrão (ASF) e a construção do meliponário na escola.

Gostaria de expressar gratidão a todos os estudantes da 2ª série, pelo excelente trabalho e colaboração durante todo o desenvolvimento da pesquisa, vocês foram fundamentais pelo sucesso do trabalho. Além disso, agradecer à escola, por possibilitar o desenvolvimento deste trabalho.

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



## Atividades desenvolvidas

---

- Momento I - Aprendendo sobre as abelhas nativas e sua morfologia externa dentro do Filo Arthropoda;
- Momento II - Metodologia ativa (sala de aula invertida);
- Momento III - Aula prática sobre diferenciação entre abelhas do Gênero *Apis*, Abelhas nativas e vespas;
- Momento IV - Produção de Cordel;
- Momento V - Produção de caixas para criação de ASF, Construção do meliponário.



## Por que trabalhar as abelhas nativas com os estudantes?

---

Infelizmente, o conhecimento sobre as abelhas nativas nas escolas e nos livros didáticos é muito escasso ou mesmo inexistente (De Godoy; Dos Santos Paro, 2023). Mediante a importância que esses animais representam no planeta, deveria constantemente ser abordado nas escolas, de forma que proporcionasse aos estudantes conhecimentos necessários para preservação desses animais.

As abelhas nativas constituem um grupo bastante numeroso e importante para o equilíbrio ambiental, por serem os principais responsáveis pelo processo de polinização, que ocorre quando uma abelha ao visitar flores em busca de alimentos acaba transferindo o grão de pólen de uma flor para outra. Elas são consideradas essenciais para que ocorra uma maior variabilidade genética entre as espécies vegetais e consequentemente exista sucesso evolutivo destes seres vivos (Costa-Maia; Lourenço, 2010). Porém, esses animais vêm sofrendo danos irreparáveis que os colocam em uma situação de perigo, ocasionada na maioria das vezes pela ação danosa do homem, através do desmatamento ou pela busca incessante do mel produzida por esses insetos, dessa forma, acabam destruindo seus ninhos, ocasionando a morte das colônias. Sendo assim, é imprescindível que o professor possa levar para sala de aula essa temática, a fim, de proporcionar a sensibilização dos estudantes sobre a importância das abelhas nativas para o meio ambiente.



## O que é Meliponicultura?

---

A Meliponicultura (MP) pode ser entendida como a criação artesanal ou mesmo comercial de abelhas da subfamília Meliponini, conhecidas popularmente como abelhas sem ferrão (ASF) (Nogueira-Neto, 1997). Os locais destinados a criação de abelhas sem ferrão são conhecidos como meliponário, neste local encontram-se às colônias de abelhas dentro de caixas racionais (Brasil, 2020; Laurino; Nogueira-Neto, 2021).

Desta forma, a criação de abelhas sem ferrão pode ser implementada em qualquer lugar, devido a não oferecer perigo às pessoas, podendo ser inserido nas escolas, como uma forma de trazer a temática sobre as abelhas nativas mais próxima aos estudantes e assim promover a Educação Ambiental (EA), nas escolas.

Vale ressaltar que as abelhas são dependentes das plantas para sua alimentação e construção do ninho. As plantas fornecem para as abelhas o pólen (fonte de proteína), néctar (fonte de açúcares e carboidratos) e óleos (Ordunha; De Faria Mucci, 2021).

As colônias de abelhas nativas desempenham funções altamente organizadas dentro do ninho e são divididas da seguinte forma:

- Rainha: tem a função de postura dentro do ninho;
- Operárias: são responsáveis em desenvolver o trabalho dentro da colônia;
- Zangão: responsável em fecundar a rainha.

É importante destacar que após a cópula realizada pela rainha algumas espécies de abelhas como a *Melipona subnitida*, elaboram os discos de crias sobrepostos de forma horizontal envoltos por ceras, a fim de proteger as crias (De Souza Dias, 2013).



# Atividades desenvolvidas

## MOMENTO I

### APRENDENDO SOBRE AS ABELHAS SEM FERRÃO E SUA MORFOLOGIA DENTRO DO FILO ARTHROPODA

---



#### Objetivos:

- Diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre as Abelhas Sem Ferrão (ASF);
- Discutir a importância das ASF para o planeta (ambiente);
- Conhecer sobre a morfologia externa de uma ASF;
- Proporcionar o ensino investigativo através das atividades desenvolvidas.

**Número de aulas sugeridas para esta atividade:** Duas aulas com duração de 50 minutos.



## MOMENTO I

### APRENDENDO SOBRE AS ABELHAS SEM FERRÃO E SUA MORFOLOGIA DENTRO DO FILO ARTHROPODA

---

#### **Passo 1:**

O professor irá iniciar a aula perguntando aos seus estudantes o que são abelhas nativas e se eles as conhecem. Este momento é importante para o professor entender sobre os conhecimentos prévios dos estudantes. Portanto, deixe-os à vontade!

#### **Passo 2:**

Aqui será o momento do professor levantar perguntas norteadoras que estimulem os estudantes a pensarem a respeito do tema (Por que as abelhas são tão importantes? O que aconteceria com as plantas e animais se elas não existissem? Todas as abelhas possuem ferrão?)

#### **Passo 3:**

Com os grupos já pré-estabelecidos, o professor entregará uma imagem de uma abelha impressa, mas sem demonstrar suas partes morfológicas. Para tanto, os discentes terão a incumbência de preencher os espaços vazios com os nomes adequados. Espera-se que cada grupo trabalhe em equipe de forma que consigam realizar a atividade. Lembrando que o professor servirá apenas como mediador.



## MOMENTO I

### SUGESTÕES PARA O PROFESSOR (A)

---

- Que tal o professor juntar a galera em pequenos grupos e distribuir uma folha com perguntas incríveis para todo mundo debater junto? Compartilhar ideias é a chave do sucesso!
- Como essa missão é uma investigação de primeira, o ideal é que você use apetrechos tecnológicos como celulares. Mas, se a escola for uma zona sem sinal ou se ninguém tiver celular, o professor pode distribuir materiais impressos para não deixar a peteca cair.
- Depois de tudo pronto, é hora de colher as folhas das respostas dos estudantes e analisar tudo com carinho e atenção em um momento mais adequado.



# Atividades desenvolvidas

## MOMENTO II

UTILIZANDO AS METODOLOGIAS ATIVAS  
ATRAVÉS DA SALA DE AULA INVERTIDA

---



### Objetivos:

- Utilizar ferramentas que proporcionem uma aprendizagem significativa;
- Proporcionar o ensino investigativo e o protagonismo estudantil entre os discentes.

### Número de aulas sugeridas para esta atividade:

Duas aulas com duração de 50 minutos.



## MOMENTO II

### UTILIZANDO AS METODOLOGIAS ATIVAS ATRAVÉS DA SALA DE AULA INVERTIDA

---

#### **Passo 1**

Este primeiro momento da aula será de forma expositiva e dialogada, no qual o professor deverá explicar o que são metodologias ativas e qual delas irá utilizar para a realização da atividade. Após a explanação do docente, o mesmo deverá dividir os estudantes em grupos para que possa ter um controle maior da turma.

#### **Passo 2**

Com os grupos divididos, o professor entregará perguntas referentes à temática para que os estudantes possam buscar respostas e, com isso, consigam sanar as dúvidas que tinham inicialmente.

#### **Passo 3**

Cada grupo será responsável por conduzir pesquisas utilizando a metodologia de sala de aula invertida, visando o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Para a realização dessas pesquisas, é necessário o acesso a computadores e/ou materiais impressos, tais como artigos científicos, revistas e livros.

#### **Passo 4**

Momento de socialização dos conhecimentos construídos anteriormente e agora com a mediação do docente.



## MOMENTO II

### SUGESTÃO PARA O PROFESSOR (A)

---

- Para atender às dúvidas dos alunos manifestadas logo na primeira aula, é fundamental que o professor prepare questões que as abordem. É recomendável que o professor mantenha um caderno de anotações para garantir a eficácia desse processo.
- O professor poderá também solicitar a turma que faça em casa um estudo prévio sobre a temática. Caso a escola não tenha materiais que os ajude, eles poderão ir a biblioteca da cidade e realizar as pesquisas necessárias.



# Atividades desenvolvidas

## MOMENTO III

### AULA PRÁTICA SOBRE DIFERENCIAÇÃO ENTRE ABELHAS DO GÊNERO *APIS*, ABELHAS NATIVAS E VESPAS

---

#### Objetivos:

- Utilizar a aula prática como recurso para ampliar o conhecimento, já visto na parte teórica;
- Identificar as características morfológicas entre os insetos do gênero *Apis*, vespas e abelhas nativas;
- Observar a presença ou não do ferrão;
- Promover o ensino investigativo entre os discentes;
- Proporcionar o protagonismo estudantil.



#### Número de aulas sugeridas para esta atividade:

Duas aulas com duração de 50 minutos.



### MOMENTO III

#### AULA PRÁTICA SOBRE DIFERENCIAÇÃO ENTRE ABELHAS DO GÊNERO APIS, ABELHAS NATIVAS E VESPAS

---

##### **Passo 1:**

O professor distribuirá os insetos já espetados em alfinetes entomológicos aos grupos de estudantes sem identificação para que os mesmos possam através dos conhecimentos adquiridos e pesquisas consigam identificá-los.

##### **Passo 2:**

Cada grupo será encarregado de preencher uma tabela com as características morfológicas de cada grupo de insetos (Apis, abelhas nativas e vespas), para isso será necessário que os estudantes façam pesquisas para ajuda-los nas respostas.

##### **Passo 3:**

Após os grupos terem preenchido a tabela, o professor discutirá com a turma cada item, de forma que o conhecimento seja amplamente adquirido.



## MOMENTO III

### SUGESTÃO PARA O PROFESSOR (A)

---

- O professor precisa ser o grande "Sherlock" da aula, distribuindo lupas para espiar os bichinhos de perto. Mas, a missão mais importante é fazer de conta que é um juiz justo e equilibrado, deixando a galera estudantil descobrir as respostas por conta própria.

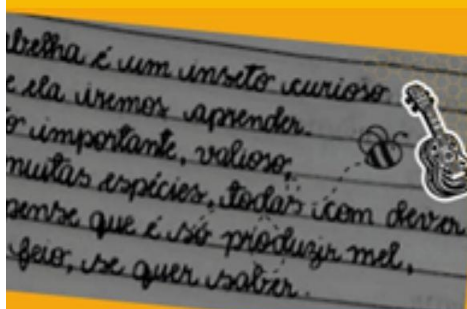


# Atividades desenvolvidas

## MOMENTO IV

### PRODUÇÃO DE CORDEL

---



#### Objetivos:

- Promover a interdisciplinaridade em sala de aula;
- Estimular o aprendizado através da aplicação do cordel;
- Proporcionar o protagonismo estudantil.

**Número de aulas sugeridas para esta atividade:**

2 aulas com duração de 50 minutos.



## MOMENTO IV

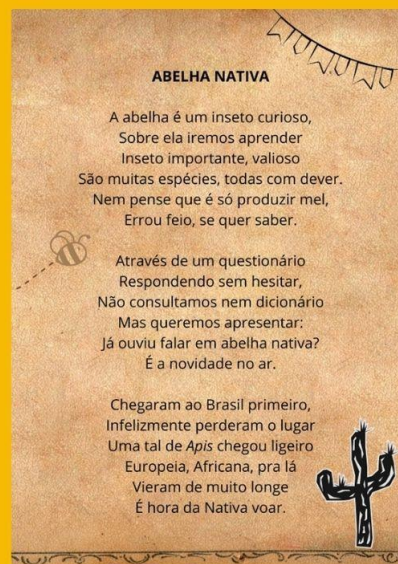
### PRODUÇÃO DE CORDEL

#### Passo 1:

Para realizar esta atividade, será necessário convidar um professor de Língua Portuguesa para ministrar uma aula sobre cordel com a turma, de forma que os estudantes possam entender o processo de construção do cordel, para posteriormente conseguir produzir o seu.

#### Passo 2:

Após o conhecimento adquirido dos estudantes sobre as técnicas para construção do cordel, o professor dividirá a turma em grupos, para que possam desenvolver o seu próprio cordel com a temática sobre as abelhas nativas.



## MOMENTO IV

### SUGESTÃO PARA O PROFESSOR (A)

---

- Para turbinar a criatividade dos alunos e deixá-los com o pé direito no protagonismo, o professor precisa criar um ambiente no qual eles se sintam livres para dar asas à imaginação na hora de criar o cordel.



# Atividades desenvolvidas

## MOMENTO V

### PRODUÇÃO DE CAIXAS PARA CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO (ASF) E CONSTRUÇÃO DO MELIPONÁRIO

---



#### Objetivos:

- Entender a criação de abelhas nativas;
- Estimular a participação dos estudantes no tocante à atividade;
- Promover o protagonismo estudantil.

#### Número de aulas sugeridas para esta atividade:

4 aulas com duração de 50 minutos.



## MOMENTO V

### PRODUÇÃO DE CAIXAS PARA CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO (ASF) E CONSTRUÇÃO DO MELIPONÁRIO

---

#### **Passo 1:**

Para realizar esta atividade, é preciso antes que o professor faça uma sondagem para saber se existe na turma estudantes que poderão desenvolver o trabalho de criação de caixas para criação de abelhas nativas. Após a sondagem o professor dividirá a turma em grupos. Um grupo será encarregado pela montagem das caixas e pinturas das mesmas e outro grupo pela limpeza do terreno onde será construído o meliponário de forma que todos os estudantes estejam envolvidos com o trabalho.

#### **Passo 2:**

Após a limpeza do terreno e a fabricação das caixas, agora será o momento da construção do meliponário, para tanto, será necessário que o professor escolha um local sombreado, para que o sol intenso não venha prejudicar as colônias de abelhas.

#### **Passo 3:**

Este é momento de colocação das abelhas no meliponário, portanto é necessário que o professor juntamente com os estudantes, possam depositar as caixas das abelhas juntos no local. Além disso, vale ressaltar que este é outro momento que deve ser reforçado pelo professor no que tange a importância de valorizar e preservar esses insetos tão importantes para a vida do planeta, promovendo a EA.

## MOMENTO V

### SUGESTÕES PARA O PROFESSOR (A)

- Se seus alunos ainda não são mestres da marcenaria, não entre em pânico! O professor pode se aventurar em uma madeireira próxima e pedir ajuda para cortar tábuas sob medida. Depois, é só levar tudo para a sala de aula e deixar os alunos colocarem a mão na massa. Mas atenção, pintura só à base d'água, ok? Lembrem-se que as abelhinhas não curtem tintas tóxicas.



- Se o professor não tem zilhões de abelhas a tiracolo, não tem problema! Ele pode pesquisar criadores de abelhas nativas e conseguir uma colônia amiga. Que tal construir armadilhas com os alunos? Depois, é só dar um pulo na mata, colocar as armadilhas e esperar até que as abelhinhas se sintam em casa. Quando isso acontecer, é só transferi-las para um lugar bacana.

Como Fazer armadilhas para abelhas

CLICK AQUI!



## COLABORAÇÃO DOS ESTUDANTES

Gostaria de expressar mais uma vez a minha gratidão aos estudantes da 2ª série que contribuíram para a realização deste trabalho: *Antonny Gabriel da Silva Oliveira; Dayvison Adonias Santos Pereira; Eduardo Jackson Santos Souza; Guilherme da Silva Virginio; Heitor Freires de Oliveira; Jandson Artur Melo da Silva; Jheneffy Mislla Martins de Oliviera Lopes; Karinny da Silva Souto; Evelyln Renally P. dos Santos; Lavínnya Vivya Lima A. de Oliveira; Lucielly de Melo Cordeiro; Maria Vitoria Vicente da Silva; Pedro Arthur Ferreira Silva; Rayane Rodrigues Freitas; Ryan Carlos dos Santos Lima; Sara Micaele Nascimento de Oliveira; Djair Costa de Lima; Darlan Costa Silva; Edilane Rebeca Dias Freitas; Ester Miguel dos Santos; Everton Lima Santos Souza; Ivo Renan Dantas do Nascimento; Jamilly Oliveira Dias; Joana Darc Santos Silva; Jordani Beatriz Alves Santos Felipe; Julia Beatriz Pereira Queiroz; Jusenildo de Oliveira Batista; Laila Beatriz dos Santos Firmino.*



## Fabricação das caixas para criação das abelhas nativas

---



## Colocação dos discos de crias das abelhas dentro das caixas

---



## Produção do Cordel

### ABELHA NATIVA

A abelha é um inseto curioso,  
Sobre ela iremos aprender  
Inseto importante, valioso  
São muitas espécies, todas com dever.  
Nem pense que é só produzir mel,  
Errou feio, se quer saber.

Através de um questionário  
Respondendo sem hesitar,  
Não consultamos nem dicionário  
Mas queremos apresentar:  
Já ouviu falar em abelha nativa?  
É a novidade no ar.

Chegaram ao Brasil primeiro,  
Infelizmente perderam o lugar  
Uma tal de *Apis* chegou ligeiro  
Europeia, Africana, pra lá  
Vieram de muito longe  
É hora da Nativa voar.



Jandaíra, Uruçu, Mirim,  
Mandaçaia, Guaraipo, Jataí...  
São muitas abelhas por aqui  
Espécies que não tem ferrão  
Abelha Nativa é amiga  
Sempre ajudam na solução.

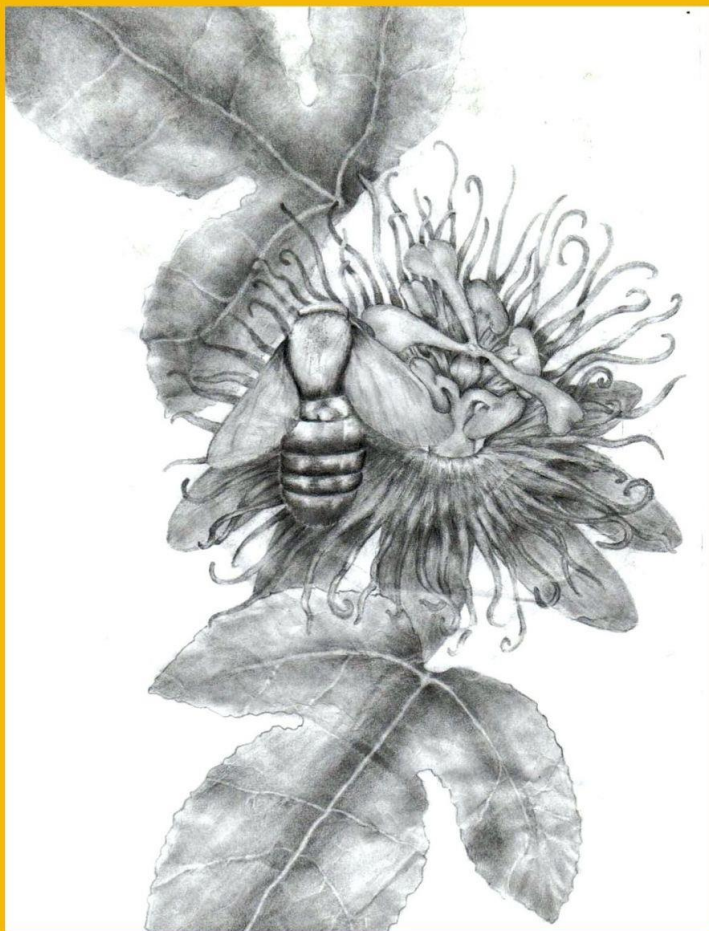
Na sala de informática fizemos pesquisas  
Enfim chegamos a uma conclusão:  
Aqueles que não tem ferrão são nativas  
Polinizam as espécies, fertilizam a plantação,  
Também ajudam no ecossistema  
Em meliponário, se conservarão.

Calma estamos perto de terminar,  
Método sala de aula invertida em ação  
Em grupos continuamos a pesquisar  
Depois na massa colocamos a mão  
Hora de construir o meliponário  
Preservar essas abelhas é a nossa missão

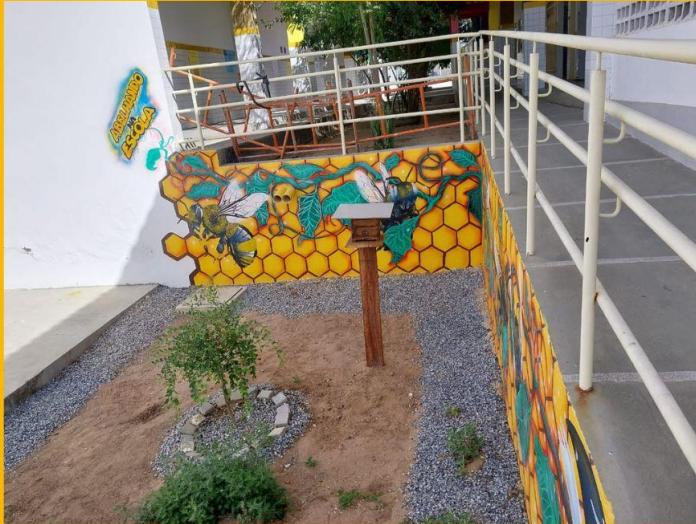


## Desenho produzido pelo estudante

---



## Construção do meliponário



# REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição. Decreto nº 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina **O Uso e O Manejo Sustentável das Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão em Meliponicultura**. 160. ed. Brasília, DF. 2020.

COSTA-MAIA, F. M.; LOURENÇO, D. A. L.; TOLEDO, V. A. A. Aspectos econômicos e sustentáveis da polinização por abelhas. **Sistemas de produção agropecuária** (ciências agrárias, animais e florestais), p. 45-67, 2010.

DE GODOY, I. C.; DOS SANTOS PARO, R. M. As abelhas nativas em práticas pedagógicas da Educação Ambiental escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 4, p. 344-361, 2023.

DE SOUZA DIAS, E. C. Peso e tamanho de rainhas de *Melipona seminigra merrillae* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE) e sua relação com o tamanho das operárias. 2013.

EMBRAPA. **Como fazer um ninho-armadilha para abelhas sem ferrão**. São Paulo: Embrapa/A.B.e.L.H.A, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aXlgJKJ0fWY&t=35s>. Acesso em: 22 nov. 2023.

LAURINO, M. C.; NOGUEIRA-NETO, P. **Abelhas sem ferrão do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021. 129 p.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

ORDUNHA, J. M.; DE FARIA MUCCI, G. M. **Educação e serviços ambientais: a importância das abelhas na conservação e preservação da biodiversidade**. **Revista Mythos**, v. 15, n. 1, p. 160-169, 2021.



## ANEXO A – Anuência da Escola



SECRETARIA DE ESTADO  
DA EDUCAÇÃO E  
DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA



*Somos todos*  
**PARAIBA**  
Governo do Estado



ECI EEFM JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS – INEP 25056581

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador Bruno Tardelli da Costa Macedo, a desenvolver o seu projeto de pesquisa O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas, que está sob a orientação da Profª. Drª. Maria de Fátima Camarotti, cujo objetivo é desenvolver o protagonismo e o ensino por investigação dos estudantes. Para isso serão desenvolvidas atividades inseridas em uma sequência didática investigativa a qual será transformada em um guia como produto final e também a criação de um meliponário para as aulas de biologia, na ECI EEFM José Vitorino de Medeiros, Sossêgo - PB.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 CNS e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

ECI EEFM JOSÉ VITORINO DE MEDEIROS  
Ato de Criação  
Dec. 40.710 de 06/03/2020 - Res. 396/2001 Cap.V Art 13  
4ª Gerência Regional de Educação - 4ª GRE  
R. Elcio Francisco dos Santos, 1447  
Centro - Sossêgo / PB

Sossêgo / PB, 10 de Novembro de 2022

Manuel Jeovani Pereira Costa  
Diretor Escolar  
Mat.: 186588-4  
Aut. Nº: 11.571

Manuel Jeovani Pereira Costa  
Diretor Escolar

## ANEXO B - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UEPB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL: conhecimentos teóricos e práticos sobre as abelhas nativas

**Pesquisador:** BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 65934922.5.0000.5188

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.813.410

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um protocolo de pesquisa egresso do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal da Paraíba.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Desenvolver estudos sobre as abelhas nativas, destacando a sua importância para o meio ambiente, tendo como foco o ensino por investigação e o protagonismo estudantil.

**Objetivo Secundário:**

Diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre as abelhas nativas; Diferenciar as abelhas nativas sociais das do gênero Apis;

Reconhecer a importância das abelhas para o meio ambiente;

Proporcionar o ensino por investigação e o protagonismo estudantil;

Aplicar a interdisciplinaridade, através da elaboração de poemas e/ou cordel escritos pelos estudantes com o professor(a) de português;

Promover a sensibilização como forma de preservar as abelhas nativas;

Elaborar materiais que sirvam de apoio à criação de ASF;

Projetar um meliponário com os estudantes para ser utilizado nas aulas sobre conservação do

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar

**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900

**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** cominedetica@ccs.ufpb.br

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



Continuação do Parecer: 5.813.410

meio ambiente.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos e dessa forma é necessário ter precauções, assim destacam-se a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios, estresse e cansaço ao responder às perguntas. Porém a metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante visto que se trata de um estudo com abelhas sem ferrão.

**Benefícios:**

Os benefícios advindos da pesquisa superam as possibilidades de quaisquer tipos de riscos, como o psicológico, intelectual e emocional. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de construção e criticidade do conhecimento. Além disso, os resultados dessa pesquisa poderão fomentar a ressignificação do professor em sala de aula, bem como incentivar a reflexão e a mudança sobre as práticas educativas tradicionais, sobretudo, no ensino de biologia, visando assim um melhor desempenho durante as aulas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A Pesquisa terá uma abordagem qualitativa, visto que, serão abordados aspectos subjetivos, relacionados aos conhecimentos e comportamentos humanos envolvendo as abelhas nativas. Serão desenvolvidas atividades inseridas em uma sequência didática investigativa, a qual será transformada em um guia como produto final. Além da construção de um meliponário com os estudantes, o qual servirá como um meio para que os mesmos pesquisem sobre as abelhas nativas (abelhas sem ferrão), e utilizem o conhecimento para proteger suas colônias contra a ação danosa do homem. A pesquisa será desenvolvida com estudantes da 2ª série do Ensino Médio da Escola Estadual José Vitorino de Medeiros em Sossego - PB terá como pressupostos teórico-metodológico a pesquisa qualitativa e a observação participante. Serão desenvolvidas atividades inseridas em uma sequência didática investigativa a qual será transformada em um guia como produto final.

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

Os termos de apresentação obrigatória foram anexados tempestivamente.

<b>Endereço:</b> Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar		
<b>Bairro:</b> Cidade Universitária	<b>CEP:</b> 58.051-900	
<b>UF:</b> PB	<b>Município:</b> JOÃO PESSOA	
<b>Telefone:</b> (83)3216-7791	<b>Fax:</b> (83)3216-7791	<b>E-mail:</b> comitedetica@ccs.ufpb.br

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



Continuação do Parecer: 5.013.410

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do cumprimento das exigências éticas e legais de pesquisas com seres humanos, somos de parecer favorável, salvo melhor juízo.

**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_P ROJETO_2043261.pdf	07/12/2022 21:01:01		Aceito
Folha de Rosto	FOLHAROSTO.pdf	07/12/2022 20:58:22	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoBrunoTardelli.pdf	23/11/2022 15:45:02	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermodeAnuenciadaEscola.pdf	23/11/2022 15:32:06	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
Outros	InstrumentodeColeta.pdf	23/11/2022 15:30:48	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
Outros	CertidaodeAprovacao.pdf	23/11/2022 15:29:30	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
Orçamento	PrevisaoOrcamentaria.pdf	23/11/2022 15:24:10	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeAssentimento.pdf	23/11/2022 15:16:14	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeConsentimento.pdf	23/11/2022 15:15:55	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedetica@ccs.ufpb.br

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



Continuação do Parecer: 5.013.410

Cronograma	Cronograma.pdf	23/11/2022 15:10:55	BRUNO TARDELLI DA COSTA MACEDO	Aceito
------------	----------------	------------------------	--------------------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JOAO PESSOA, 14 de Dezembro de 2022

---

**Assinado por:**  
**Eliane Marques Duarte de Sousa**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedestica@ccs.ufpb.br