

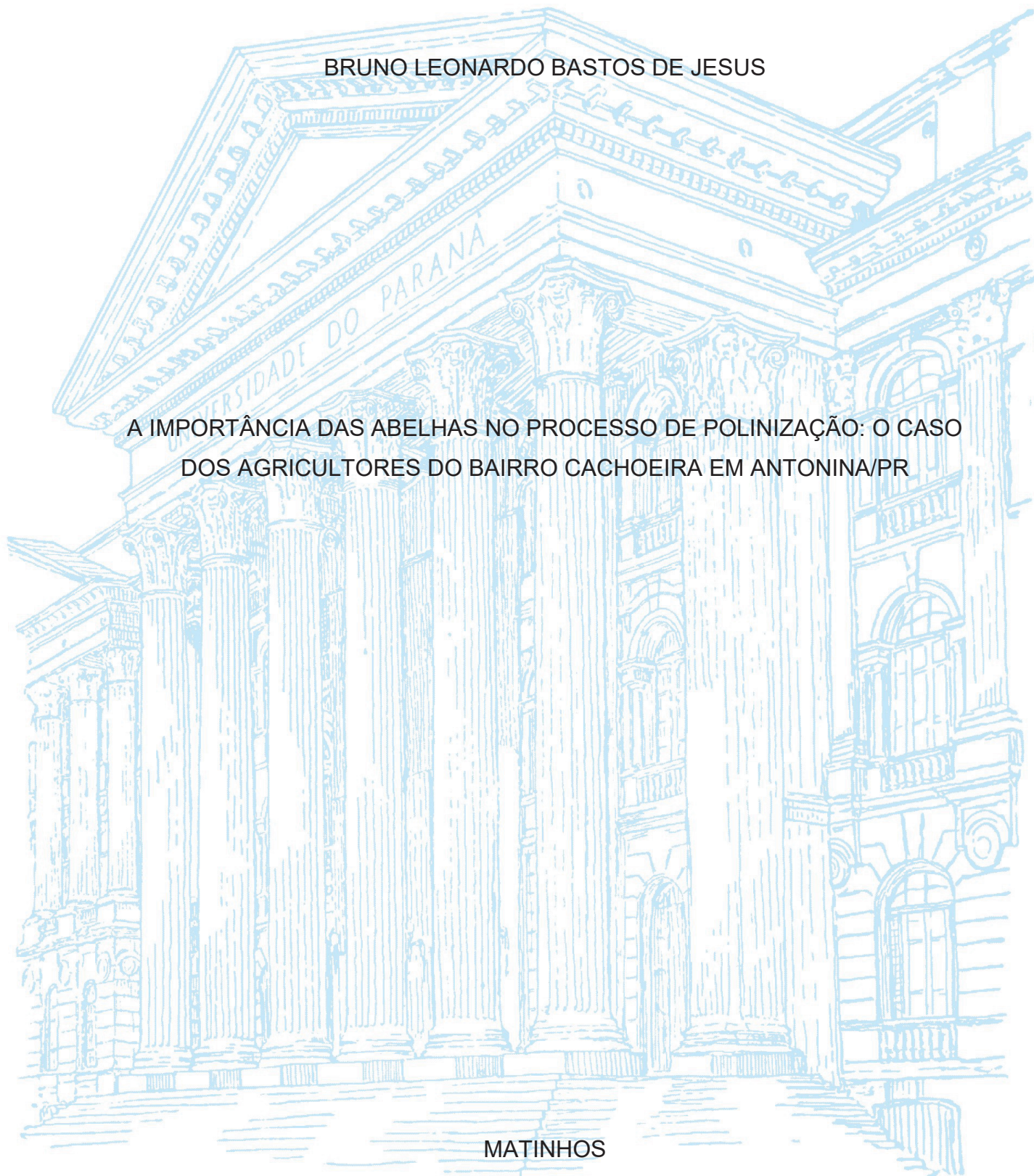
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNO LEONARDO BASTOS DE JESUS

A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NO PROCESSO DE POLINIZAÇÃO: O CASO
DOS AGRICULTORES DO BAIRRO CACHOEIRA EM ANTONINA/PR

MATINHOS

2024



BRUNO LEONARDO BASTOS DE JESUS

A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NO PROCESSO DE POLINIZAÇÃO: O CASO
DOS AGRICULTORES DO BAIRRO CACHOEIRA EM ANTONINA/PR

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando de Carli
Lautert

MATINHOS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Biblioteca Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral

J58i Jesus, Bruno Leonardo Bastos de
A importância das abelhas no processo de polinização: o caso dos agricultores do
bairro Cachoeira em Antonina/PR / Bruno Leonardo Bastos de Jesus ; orientador Luiz
Fernando de Carli Lautert. – 2024.
79 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná - Setor
Litoral, Matinhos/PR, 2024.

1. Abelhas - Criação. 2. Polinização por insetos 3. Meio ambiente. I. Dissertação
(Mestrado) – Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências
Ambientais. II. Título.

CDD – 638.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR LITORAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO REDE NACIONAL PARA
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - 33002045070P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **BRUNO LEONARDO BASTOS DE JESUS** intitulada: **A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS NO PROCESSO DE POLINIZAÇÃO: O CASO DOS AGRICULTORES DO BAIRRO CACHOEIRA EM ANTONINA/PR**, sob orientação do Prof. Dr. LUIZ FERNANDO DE CARLI LAUTERT, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

MATINHOS, 04 de Janeiro de 2024.

Assinatura Eletrônica

08/01/2024 09:20:34.0

LUIZ FERNANDO DE CARLI LAUTERT
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

08/01/2024 09:09:56.0

VITOR FABRICIO MACHADO SOUZA
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

08/01/2024 08:21:50.0

DIOMAR AUGUSTO DE QUADROS
Avaliador Externo (UFPR)

Dedico a todos que se
empenham para um
viver em harmonia

AGRADECIMENTOS

A natureza e a vida pela oportunidade de poder conhecer um pouco mais seus mistérios.

A minha companheira e aos meus filhos pela compreensão, pelos momentos juntos, pelo carinho e principalmente pelo incentivo e apoio durante o processo de pesquisa.

Ao meu pai, minha mãe e meus irmãos por terem me apoiado nos momentos difíceis e por me oferecerem as condições necessárias para eu me tornar a pessoa que sou hoje.

Ao professor Luiz Fernando de Carli Lautert pela orientação e por acreditar no meu potencial.

Aos professores da banca examinadora Diomar Augusto de Quadros e Vitor Fabrício Machado Souza por aceitarem o convite e pelas contribuições valiosas.

Ao professor Breno Magalhães Freitas por ter me aceitado como discente e assim me possibilitar poder conhecer um pouco mais sobre o mundo das abelhas.

Aos agricultores e a toda comunidade que habita a área rural de Antonina-PR por disponibilizarem seu tempo e conhecimento para o desenvolvimento da pesquisa.

A UFPR por sua contribuição social ao desenvolver pesquisa, fazer ciência e oferecer ensino de qualidade a inúmeras pessoas.

Ao PROFCIAMB por oportunizar essa pós-graduação possibilitando as diferentes pesquisas juntos das questões ambientais.

E a todas as pessoas que vivem por um mundo mais consciente e saudável.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Agência Nacional de Águas (ANA).

“Nada se assemelha à alma como a abelha. Esta
voa de flor para flor, aquela de estrela para estrela.

A abelha traz o mel, como a alma traz a luz.”

Victor Hugo

"Por viver muitos anos dentro do mato moda ave.

O menino pegou um olhar de pássaro –

Contraíu visão fontana.

Por forma que ele enxergava as coisas por igual
como os pássaros enxergam.

As coisas todas inominadas.

Água não era ainda a palavra água.

Pedra não era ainda a palavra pedra.

E tal.

As palavras eram livres de gramáticas
e podiam ficar em qualquer posição.

Por forma que o menino podia inaugurar.

Podia dar às pedras costumes de flor.

Podia dar ao canto formato de sol.

E, se quisesse caber em uma abelha,
era só abrir a palavra abelha e entrar dentro dela.

Como se fosse infância da língua."

Manoel de Barros

RESUMO

Para a manutenção da sociedade e dos ecossistemas, é necessário que aconteçam diferentes tipos de serviços ecossistêmicos. Entre eles está a polinização, essa fundamental para a reprodução das plantas. Existem diferentes tipos de polinizadores, porém abelhas ganham mais importância, pois são mais adaptadas para realizar esse serviço. Esses insetos estão ameaçados e começando a desaparecer, o desmatamento causou a extinção de várias espécies animais, gerando uma enorme perda de biodiversidade e um déficit de 60% nos serviços ecossistêmicos dos últimos 50 anos. Compreendendo a importância da polinização para a agricultura e a produção de alimentos na sociedade, a presente pesquisa teve como objetivo analisar como se dão os processos de polinização através da relação entre as abelhas e os cultivares utilizados pelos agricultores moradores do bairro Cachoeira, município de Antonina no Litoral do Paraná. Isso através de estudo bibliográfico, de observações do pesquisador em campo e de conversas e entrevistas realizadas com diferentes moradores e agricultores da região. Para tal foi necessário identificar as espécies de abelhas e de plantas que acontecem na região e partindo de bibliografia específica sobre o assunto, analisar o resultado das entrevistas com os diferentes processos de polinização encontrados na literatura. Durante a realização do estudo surgiram questões como o uso de agrotóxicos e a possibilidade de manejo desses insetos para polinização agrícola. Essas questões foram importantes para melhor compreender as relações entre planta e polinizador, para assim entender como atuar no sentido da preservação desses insetos e possibilitar pensar sobre o manejo dos mesmos para a potencialização da produção agrícola e manutenção das áreas naturais. Através do estudo foi possível compreender que o nível de dependência da polinização pode variar em diferentes plantas, têm cultivos que são mais dependentes de agentes externos para produção e outros onde a presença dos polinizadores contribui de forma qualitativa, gerando frutos maiores e bem formados. Os agricultores percebem as abelhas e a importância do serviço de polinização, estando abertos para refletir sobre o tema, onde a falta de assistência técnica se mostrou um problema. Isso acontece porque os estudos específicos sobre o assunto ainda são poucos, porém recentemente tem-se dado mais atenção as abelhas e a importância do serviço de polinização, o que pode ser um fator positivo para o desenvolvimento de práticas e pesquisas relacionadas ao tema, onde o investimento em qualificação técnica de agricultores e profissionais da área contribui para que isso seja colocado em prática.

Palavras-chave: Polinizadores. Cultivares. Serviço Ecossistêmico. Biodiversidade. Litoral do Paraná.

ABSTRACT

For the maintenance of society and ecosystems, various types of ecosystem services are necessary. Among them is pollination, essential for plant reproduction. While various types of pollinators exist, bees are particularly important due to their superior adaptation for this service. These insects face threats and are beginning to disappear. Deforestation has led to the extinction of several animal species, resulting in significant biodiversity loss and a 60% deficit in ecosystem services over the past 50 years. Understanding the importance of pollination for agriculture and food production, this research aimed to analyze how pollination processes occur through the relationship between bees and cultivars used by farmers in the Cachoeira neighborhood, municipality of Antonina, on the Coast of Paraná. This was achieved through a comprehensive approach including literature review, field observations, and interviews with residents and farmers in the region. To do this, it was necessary to identify the species of bee and plants occurring in the region, along with the analysis of interview results based on specific literature, were essential components of the study. During the research, questions arose concerning the use of pesticides and the potential for managing these insects for agricultural pollination. These inquiries were crucial for understanding the relationships between plants and pollinators and determining strategies for preserving bees and enhancing agricultural production while maintaining natural areas. The study revealed varying levels of dependence on pollination among different plants, with some crops relying more on external agents for production, while others benefit qualitatively from the presence of pollinators, resulting in larger and better-formed fruits. Farmers acknowledge the importance of bees and pollination services and are open to reflecting on the topic. However, the lack of technical assistance poses a significant challenge, as there are still relatively few specific studies on the subject. Nonetheless, recent attention to bees and the importance of pollination services may contribute to the development of related practices and research. Investment in technical training for farmers and professionals in the field is crucial for the advancement of management techniques.

Keywords: Pollinators. Cultivars. Ecosystem Services. Biodiversity. Paraná Coast.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DO ESTADO DO PARANÁ COM FAIXA DE VALOR ECONÔMICO AGREGADO PELA POLINIZAÇÃO.....	24
FIGURA 2 – CAIXA RACIONAL PARA MAMANGAVAS.....	28
FIGURA 3 – <i>CENTRIS SP.</i>	29
FIGURA 4 – <i>BOMBUS BRASILIENSIS</i> NA FLOR DO ASSA-PEIXE.....	31
FIGURA 5 – MAPA DA ÁREA DA PESQUISA EM DESTAQUE.....	37
FIGURA 6 – MAPA COM AS PRINCIPAIS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INSERIDAS NO LITORAL DO PARANÁ.....	38
FIGURA 7– MAPA RPPN RIO CACHOEIRA.....	39
FIGURA 8 – HOTEL PARA ABELHAS SOLITÁRIAS.....	43
FIGURA 9 – ZANGÃO DE MAMANGAVA VISITANDO O HOTEL.....	46
FIGURA 10 – <i>CENTRIS SP.</i> EM ATIVIDADE.....	47
FIGURA 11 – <i>EUGLOSSA SP.</i> NA FLOR DO LULO.....	48
FIGURA 12 – ABELHAS OBSERVADAS EM DIFERENTES FLORES. (A) E (B) ABELHAS <i>BOMBUS SP.</i> NA FLOR DO <i>TITHONIA DIVERSIFOLIA</i> ; (C) FLOR DO <i>BIXA ORELLANAE</i> (D) <i>MELIPONA MONDURY</i> NA FLOR DO <i>BIXA ORELLANA</i> ; (F) <i>BOMBUS</i> NA FLOR DO <i>PHASEOLUS VULGARIS</i> ; (G) E (H) <i>TRIGONA SPINIPIS</i> NA FLOR DA <i>CUCURBITA SPP.</i> ; (I) E (J) <i>MELIPONA MONDURY</i> E <i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i> NA FLOR DO <i>ACNISTUS ARBORESCENS</i>	49
FIGURA 13 – MAMANGAVA NA FLOR DO MARACUJÁ.....	54
FIGURA 14 – CARTILHA RECEBIDA PELO PRODUTOR DURANTE O CURSO.....	58
FIGURA 15 – FOTOS DAS POSTAGENS.....	63
FIGURA 16 – FOTOS DE DIFERENTES ABELHAS APRESENTADAS AOS ENTREVISTADOS.....	76
FIGURA 17 – NINHO DE JATAÍ (<i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i>).....	77
FIGURA 18 – MELGUEIRA DE BUGIA (<i>MELIPONA MONDURY</i>).....	77
FIGURA 19 – NINHO DE MANDAGUARI (<i>SCPATOTRIGONA XANTHOTRICHA</i>).....	78
FIGURA 20 – MELIPONÁRIO DO PESQUISADOR.....	78
FIGURA 21 – EXPOSIÇÃO “AS ABELHAS DO BRASIL” NA UFPR LITORAL.....	79
FIGURA 22 – TRABALHOS REALIZADOS PELOS ESTUDANTES DA ESCOLA DO CAMPO HIRAM ROLIM LAMAS.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ACRIAPA	- Associação de Criadores de Abelhas Nativas da APA de Guaraqueçaba
APA	- Área de Proteção Ambiental
ASF	- Abelha sem Ferrão
BPBES	- Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
RPPN	- Reserva Particular do Patrimônio Natural
SPVS	- Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
SENAR	- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SPIN	- Síntese sobre Intensificação da Polinização: Biodiversidade e Agricultura Sustentável
SIMBIOSE	- Síntese em Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
UC	- Unidade de Conservação
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 MEMORIAL	16
2 INTRODUÇÃO	19
3 REVISÃO DE LITERATURA	22
3.1 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	22
3.2 POLINIZAÇÃO	22
3.2.1 Plantas Dependentes	22
3.2.2 Benefícios	23
3.2.3 Ameaça	25
3.3 AS ABELHAS NATIVAS DO BRASIL	25
3.4.1 Halictinae	26
3.4.2 Mamangavas de Toco <i>Xylocopa</i> spp.	27
3.4.3 Abelhas Coletoras de Óleo <i>Centris</i> spp.	28
3.4.4 Mamangava do Chão <i>Bombus</i> spp.	30
3.4.5 As Abelhas Sem Ferrão Meliponini	31
3.4 APIS MELÍFERA	33
3.5 PRÁTICAS AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES	34
4 METODOLOGIA	36
4.1 REGIÃO DE ESTUDO	36
4.2 PESQUISA QUALITATIVA	39
4.3 COLETA DE DADOS	41
4.3.1 Observações de Campo Realizadas pelo Pesquisador	43
4.4 ANÁLISE DOS DADOS	43
4.5 TRABALHO DE PESQUISA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1 OBSERVAÇÕES FEITAS PELO PESQUISADOR	46
5.1.1 Hotel para Abelhas Solitárias	46
5.1.2 Abelhas Observadas em Campo	47
5.2 PERCEPÇÕES DOS AGRICULTORES SOBRE AS ABELHAS E A POLINIZAÇÃO	50
5.2.1 As Mamangavas	51
5.3 CULTIVARES E A POLINIZAÇÃO	52
5.3.1 Abobrinha	52

5.3.2 Berinjela	53
5.3.3 Chuchu	53
5.3.4 Maracujazeiro	54
5.3.5 Pepino	55
5.3.6 Pitaya	56
5.3.7 Quiabo	56
5.3.8 Tomateiro	57
5.3.9 Vagem/Feijão	57
5.4 MELIPONICULTURA	57
5.5 APICULTURA	59
5.6 ABELHAS E AGROTÓXICO	60
5.7 MANEJO DE ABELHAS PARA POLIZAÇÃO	61
5.8 PRODUTO DA PESQUISA	62
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICE 1 – DIÁRIO DE CAMPO	71
ANEXO 1 – FOTOS DE DIFERENTES ABELHAS APRESENTADAS AOS ENTREVISTADOS	76
ANEXO 2 – MELIPONICULTURA REALIZADA PELO PESQUISADOR	77
ANEXO 3 – EXPOSIÇÃO “AS ABELHAS NATIVAS DO BRASIL”	79

1 MEMORIAL

Minha história com as questões ambientais começa em 2007, quando ingressei no curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental ofertado na época pela UTFPR campus Campo Mourão. O contato com o curso e a interação com colegas e professores contribuíram para a construção de uma percepção mais crítica em relação a questões ambientais. Uma situação que me marcou muito durante o tempo que fiquei naquela região foram as grandes plantações. Toda a área era coberta por monoculturas em grandes fazendas.

Um ano depois do curso fiz o Provar e consegui transferência de universidade para o Setor Litoral da UFPR, para o curso de Gestão Ambiental. Com o passar do tempo teve duas situações que me chamaram a atenção. A primeira era sobre o litoral ter grandes áreas de preservação ambiental, em contrapartida com os grandes latifúndios, plantados em monocultura no interior. A segunda foi que a UTFPR tem um foco mais tecnológico e o setor litoral da UFPR tem uma abordagem mais social, aqui não quero definir, mas sim fazer um resumo do pensamento. Essa experiência de conhecer as duas realidades foi realmente interessante para poder compreender a importância das duas perspectivas.

Um ponto interessante que vale destacar é a abordagem metodológica diferente que encontrei no litoral. A universidade dispõe de um inovador projeto pedagógico, onde, por exemplo, é valorizada a interdisciplinaridade através de um espaço dentro do currículo chamado de Interações Culturais e Humanísticas (ICH). As atividades podem ser propostas em parceria com os estudantes e acontecem de forma interdisciplinar, uma vez que cada projeto pode abrigar estudantes dos diferentes cursos do setor.

Após seis meses de estudos na UFPR decidi fazer um estágio não obrigatório no Instituto de Permacultura da Mata Atlântica (IPEMA) localizado em Ubatuba-SP. Durante o estágio entrei em contato com o mundo das construções sustentáveis, saneamento ecológico, agrofloresta e etc. Os aprendizados desta época foram intensos, o que me levou a trancar a universidade e viajar pelo Brasil para conhecer mais sobre sustentabilidade.

Logo depois do estágio surgiu uma oportunidade de morar em um sítio localizado no município de Paranaguá. Durante essa época aconteceram estudos sobre construções sustentáveis, gestão participativa do espaço, produção

agroflorestal e foi aonde tive o meu primeiro contato com a meliponicultura (Criação de abelhas nativas sem ferrão). Montamos o meliponário adquirindo colméias de produtores de Mandirituba no Paraná, o Benedito e a Salete, um casal que se dedica a meliponicultura há mais de 15 anos. Pude aprender sobre multiplicação de colônias, alimentação, colheita de mel e própolis. Nessa época adquiri um conhecimento básico sobre a meliponicultura em geral.

Por motivos pessoais acabei deixando o sítio e fui morar em Curitiba - PR. Lá trabalhei com jardinagem, paisagismo e feira de orgânicos. O trabalho nas feiras era de distribuição e logística dos produtos e com montagem de cesta para entrega a domicílio.

Durante essa época participei da execução de um projeto de saneamento ambiental na área rural de Morretes - PR. Foram instaladas *wetlands* nas casas de três produtores rurais.

E realizei o curso Fundamental em Agricultura Biodinâmica em Botucatu – SP. O que me chamou a atenção foi a questão interdisciplinar abordada no curso. Apesar de o curso ter o enfoque na agricultura, nós tínhamos diferentes aulas de artes para contribuir e complementar os estudos. Desde aulas de desenhos na disciplina de Fenomenologia Vegetal, até aulas com instrumentos musicais para refletirmos sobre os ritmos na agricultura.

A partir desse momento eu decidi ingressar no curso de Licenciatura em Artes da UFPR Setor Litoral. À medida que ganhamos novos conhecimentos durante a vida surge a necessidade de compartilhá-los com as pessoas. Nesse sentido, ingressar no curso de Licenciatura em Artes no Setor Litoral da UFPR foi uma maneira de adentrar nas questões educacionais e escolares. Um dos trabalhos realizados na Universidade, relacionado às questões ambientais, foi quando idealizei e fiz a curadoria da exposição “Abelhas Nativas do Brasil” (ANEXO 3) no auditório da UFPR Litoral. Uma parceria com os artistas da ABUN (Artists & Biologists Unite For Nature). Outro foi a participação nas atividades do PIBID de Educação do Campo como oficinairo, com o tema “*As Abelhas Sem Ferrão Junto do Ensino de Ciências*”. Desde que entrei no curso a minha ideia era vincular o ensino de artes às questões ambientais.

Paralelamente com os estudos na universidade, também trabalhei dois anos como administrador em uma startup ambiental com foco nas abelhas sem ferrão. A

ideia era contribuir com a cadeia dos produtos da meliponicultura e disseminação de conteúdos informativos e educacionais relacionados às abelhas nativas.

É nesse período que me mudo para a área rural de Morretes, Litoral do Paraná. É nesse espaço que começo a fazer experiências agroecológicas, trabalhando com meliponicultura na multiplicação de colônias, produção de mel, própolis (ANEXO 2) e na produção agrícola em sistema agroflorestais, que além de gerar frutos, são ótimos pastos meliponícolas. Além do trabalho de produção, o ecoturismo e educação ambiental também são atividades desenvolvidas nesse lugar.

Outra ocupação que tenho é como professor de Artes, onde já propus diversos trabalhos sobre as abelhas e a polinização, como em um deles que foi feita uma exposição de fotos e trabalhos artísticos sobre o tema (ANEXO 3).

Apesar de toda a caminhada estudando agrofloresta e meliponicultura, foi durante a pesquisa de mestrado que descobri de forma mais específica o conhecimento sobre o manejo de abelhas para polinização. Percebendo que esse tipo de conhecimento é abordado de forma superficial na sociedade, pois nos diversos cursos que realizei e as diversas oportunidades que tive de estar praticando agroecologia, o tema da polinização de forma específica raramente era comentado. A partir disso considerei importante compartilhar não só estudo sobre a meliponicultura, mas sobre como acontece os processos de polinização de forma mais específica na melhora da quantidade e qualidade dos cultivos agrícolas.

Nesse sentido, o processo do mestrado se torna mais do que um objeto de estudo e ganho de conhecimento, mas sim um compartilhar sobre uma nova maneira de ver e compreender as relações entre planta e polinizador.

Já faz cerca de 15 anos que moro no litoral e estudo Agroecologia, por morar em Morretes e trabalhar como professor em uma escola do campo em Antonina, decidi realizar a pesquisa nessa região, pois conheço a mesma a muitos anos. Como por exemplo, quando aconteceu o “Projeto Juçara” (PARANÁ, 2009), que tinha como objetivo multiplicar o plantio da palmeira Juçara, ameaçada de extinção, através de sistemas agroflorestais. Através da pesquisa foi possível reencontrar o filho de uma desses agricultores e ver toda a área com árvores frondosas como resultado do plantio feito na época.

2 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da civilização e o progresso das cidades, através de suas grandes demandas de recursos naturais e geração de poluição, surgiu como resultado uma crise ambiental desequilibrando os variados ciclos da natureza. O desmatamento praticado ao longo da história colocou várias espécies de animais em extinção, com grande perda na biodiversidade e com déficit de 60% nos serviços ecossistêmicos nos últimos 50 anos (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010). Os insetos que prestam serviços ecossistêmicos de grande importância, em especial pela polinização, são as abelhas. E o que está acontecendo é que esse cenário de crise tem afetado a sobrevivência desses animais e seu desaparecimento tem chamado a atenção. Para além do desmatamento, outros fatores têm contribuído com a morte das abelhas, como a mudança no clima (com alterações nos regimes de chuva e temperatura) e a intoxicação delas através do uso desorientado dos agroquímicos utilizados nas lavouras (MALASPINA, 2008).

Através da polinização, as abelhas desempenham grande papel na manutenção dos ecossistemas e na melhora quantitativa e qualitativa da produção agrícola, através do que podemos chamar de serviços ecossistêmicos. Segundo dados da FAO (Food and Agricultural Organization) cerca de 33% da alimentação humana depende de alguma maneira da polinização realizada pelas abelhas. Isso só é possível pela diversidade de abelhas que consegue interagir com a grande diversidade de flores que existe (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010). No mundo já foram catalogadas mais de 20.000 espécies, ocupando diferentes ecossistemas ao redor do globo. No Brasil já foram identificadas cerca de 2.000 espécies (BERTOLI, 2019). Apesar de toda essa riqueza biológica, quando se fala em abelhas, logo vem na mente das pessoas a *Apis mellifera*, que é uma espécie exótica introduzida pelos colonizadores nas Américas, grande parte da população desconhece a existência das abelhas nativas, e sua diversidade. (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010).

Pensando na melhora da produção agrícola, o manejo de abelhas entra como um fator de relevância e com potencial de garantir melhores produtos para o consumidor e mais rentabilidade para o produtor e como esses animais são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas, é imprescindível pensar maneiras de contribuir para a sua preservação.

Para além do ganho com a manutenção da biodiversidade e da produção agrícola, as abelhas são produtoras de matérias primas de excelente qualidade, podendo ser um gerador de renda para famílias que residem nas proximidades das áreas de preservação ambiental. Para Villas-Bôas (2018), podemos pensar em duas categorias de produtos provenientes das abelhas: a direta e a indireta. Os produtos que têm relação direta com as abelhas são: mel, própolis, pólen, colônia e cerume. E os produtos indiretos são: polinização, educação e entretenimento.

A apicultura é o manejo convencional das abelhas com ferrão, esse realizado para a produção de mel e derivados, como a *Apis mellífera* é manejada há muito tempo, com mercado estabelecido e tendo uma importância para polinização agrícola, é importante refletir sobre a presença dela no ambiente rural.

Recentemente vem crescendo no país e no exterior, em locais onde elas estão presentes, a atividade da meliponicultura, que é a criação racional de abelhas sem ferrão. Existem diversas espécies e elas estão presentes nas regiões tropicais e subtropicais do Planeta. Grande parte da diversidade de espécies desses animais está concentrada no Brasil (VILLAS-BÔAS, 2018). Por serem espécies adaptadas ao ambiente e com potencial de produção, são mais indicadas para serem manejadas para produção, multiplicação e estudos.

A educação sobre a polinização como produto indireto, por ser um trabalho de base, contribui com toda a cadeia de produtos. É de se esperar que o indivíduo que passa a conhecer melhor as abelhas possa ser um potencial protetor e multiplicador, fortalecendo a rede de preservação das colméias e podendo vir a ser um produtor de mel e derivados, potencializando seus cultivos e o ecossistema.

O litoral do Paraná é conhecido por suas reservas naturais de grande extensão. Pertencentes ao bioma Mata Atlântica, as áreas de proteção ambiental do litoral, são as que abrigam grande parte da biodiversidade do planeta, sendo o lar de diversas espécies de abelhas sem ferrão. São áreas onde residem muitas famílias que vivem de práticas relacionadas à natureza, como: agricultura, extrativismo, turismo, artesanatos, entre outras. Nesse sentido, refletir sobre a relação das pessoas com o ambiente que os cercam é fundamental. (IAT, 2017).

Recentemente há uma preocupação de alguns setores da sociedade em relação ao tema, em especial por causa dos estudos que tem apontado sobre o desaparecimento das abelhas. Isso evidencia a importância de alimentar a discussão sobre o assunto e buscar alternativas para que o assunto chegue,

principalmente, nas pessoas que vivem próximas à natureza e trabalham com coisas relacionadas. (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010)

A partir do momento em que se têm o conhecimento, podemos organizar a sociedade para atuar na direção da preservação e do cuidado com a biodiversidade, garantindo a manutenção dos ecossistemas e das áreas agrícolas. Podendo gerar produtores e consumidores dos produtos das abelhas, contribuindo com toda a cadeia produtiva e para equilíbrio ambiental.

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar como se dão os processos de polinização através da relação entre as abelhas e os cultivares utilizados pelos agricultores moradores do bairro Cachoeira, município de Antonina no Litoral do Paraná. E como objetivos específicos, pesquisar em bibliografia específica quais os benefícios da polinização realizada pelas abelhas para a produção agrícola em questão, buscar compreender como os agricultores percebem a relação das abelhas com as flores dos cultivos, devolver esses conhecimentos produzidos para a sociedade e valorizar os serviços ecossistêmicos realizados por esses polinizadores.

O tema da polinização e das abelhas tem o potencial de beneficiar o público da pesquisa e a sociedade em geral, buscar esse tipo de conhecimento e compartilhá-lo se torna algo imprescindível. Com o resultado da pesquisa foram elaboradas postagens para serem publicadas em uma conta (com o nome Polinizando Conhecimento) criada na rede social do Instagram para divulgação dos conteúdos construídos durante o processo de pesquisa e sobre outros conteúdos relacionados ao tema polinização e as abelhas. A ideia é que esse conhecimento gerado através da relação do pesquisador com a comunidade em questão volte para a sociedade, a fim de que gere as reflexões necessárias, para assim contribuir com a valorização dos serviços ecossistêmicos realizados pelas abelhas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios gerados pela natureza para a manutenção da sociedade. Segundo Parron e Garcia (2015) podemos subdividir os tipos de serviços em: serviços de provisão, serviços de sustentação, serviços de suporte e serviços culturais. Os serviços de provisão são compreendidos como os bens materiais provenientes da natureza que usamos para o nosso consumo, no caso das abelhas são o mel, o pólen e a própolis. Os serviços de regulação são os trabalhos que ajudam na manutenção dos ecossistemas, como por exemplo, as árvores que contribuem com a qualidade do ar e com o ciclo das chuvas, no caso das abelhas é a polinização que ajuda na manutenção da vida vegetal, tanto de espécies da floresta nativa, quanto de plantas agrícolas. Os serviços de suporte que dão as condições necessárias para que os demais serviços possam ser utilizados pela sociedade. E os serviços culturais que são os benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas.

Ou seja, o funcionamento dos ecossistemas é influenciado por uma série de interações entre diferentes serviços ambientais, criando assim uma rede complexa e interdependente.

3.2 POLINIZAÇÃO

É o processo de reprodução das plantas onde acontece a transferência do grão de pólen da parte masculina da flor até a parte feminina, assim fecundando o óvulo e gerando o fruto. Os grãos de pólen podem ser transferidos de duas maneiras, biótica: insetos, pássaros, morcegos e etc., ou abiótica: vento, gravidade, água (KLEIN et al 2020).

3.2.1 Plantas Dependentes

Em torno de 87,5 % das plantas que possuem flores necessitam de polinizadores, esses são essenciais para manter o equilíbrio dos ecossistemas, da biodiversidade e garantir grande parte da produção de alimentos para a sociedade

(IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2019). Cerca de 73% das plantas cultivadas dependem ou se beneficiam das abelhas para se reproduzirem, vale aqui citar outros animais que também contribuem com a polinização dos cultivares como: moscas 19%, morcegos 6.5%, vespas 5%, pássaros 4%, borboletas e mariposas 4%. Estima-se que existam mais de 40.000 espécies de polinizadores, desses 25.000 são abelhas. Dos alimentos que necessitam de polinização, 15% recebem a visita de abelhas domesticadas enquanto 80% recebem a visita de abelhas e animais silvestres. Então, por mais que as abelhas sejam eficientes, a diversidade de plantas que existe necessita dessa variedade de polinizadores, que só é possível através da preservação e manutenção das áreas naturais. É importante salientar e entender que algumas plantas são específicas em relação ao polinizador, com anatomia e outras características adaptadas um ao outro, enquanto outras plantas já são mais generalistas recebendo uma maior diversidade de visitantes. Pelo Brasil esse tipo de conhecimento (da relação entre planta e polinizador) ainda é um pouco limitado, conseguir criar caminhos para melhorar os serviços ecossistêmicos, através do manejo dos polinizadores, requer uma compreensão profunda de toda a complexidade dessas relações (FREITAS; PEREIRA, 2004).

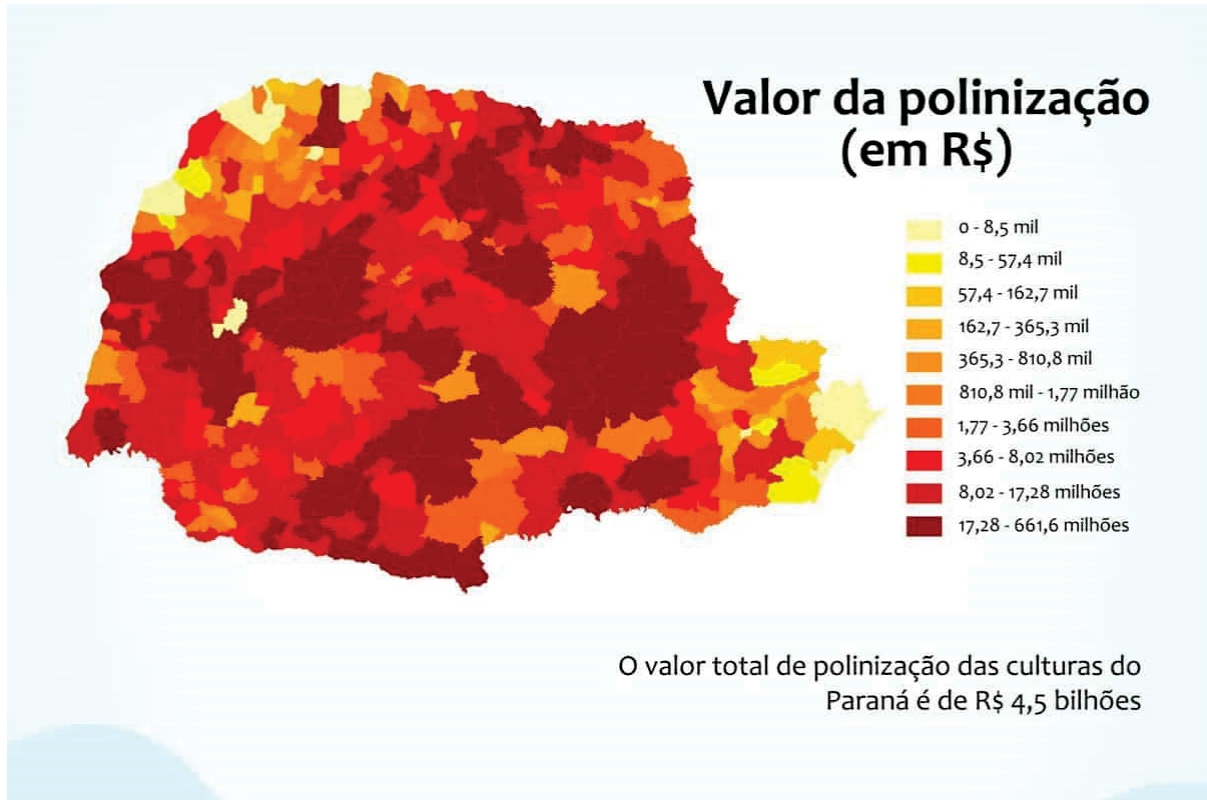
3.2.2 Benefícios

O valor estimado da polinização no Brasil é de US\$12 bilhões, cerca de 30% do valor da produção anual dependente de agentes externos (GIANNINI et al, 2015). Além de aumentar a quantidade de frutos de uma produção, a polinização também aumenta a quantidade e qualidade das sementes produzidas, diminui a quantidade de frutos deformados, influencia no tamanho, na qualidade e possibilita uma maturação mais uniforme dos mesmos (WITTER et al., 2014).

Segundo o boletim UFPR de outubro de 2021, o valor estimado da polinização na agricultura no Brasil foi de R\$43 bilhões (CUBAS, 2021). O relatório diz que a produção agrícola no Paraná pode aumentar com a presença de polinizadores e com manutenção adequada das áreas de preservação ambiental. A informação vem do Centro de Síntese em Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (SINBIOSE) do CNPq via o projeto SPIN (Síntese sobre Intensificação da Polinização: Biodiversidade e Agricultura Sustentável). A pesquisa analisou diferentes plantas agrícolas que são dependentes ou potencializadas pela

polinização em diferentes municípios do Paraná (Figura 4), a ideia do projeto é fazer o mesmo pelo país todo.

Figura 1 - Mapa do Estado do Paraná com faixa de valor econômico agregado pela polinização.



Fonte: Cubas (2021)

Além dos benefícios à natureza e à agricultura, é possível perceber que o assunto traz benefícios sociais, através da mobilização da sociedade. De acordo com o Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos (2019) produzido pela Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (BPBES) são várias as oportunidades geradas através do manejo sustentável de polinizadores, tais como: aumento e melhoria da produtividade agrícola, possibilidade de ingresso em mercados sustentáveis, desenvolvimento de projetos e ações voltadas para uma agricultura ambientalmente e economicamente sustentável, geração de renda com os produtos da meliponicultura e apicultura, a partir da preservação das abelhas ocorrerá um fomento a preservação e conservação da biodiversidade, haverá uma motivação para a pesquisa, contribuição com valores de bem-estar, felicidade e de noção estética na

manutenção de áreas protegidas ou na criação de jardins de polinizadores e também na criação e propagação de materiais didáticos voltados para a educação ambiental.

3.2.3 Ameaça

Apesar da importância dos polinizadores, são várias as situações que ameaçam sua existência e como consequência a produção de alimentos. Vale citar aqui, segundo o Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimento (2019), alguns fatores que constituem ameaças aos polinizadores: ambientais (desmatamento, tipo de manejo da terra, uso indevido de agrotóxicos, poluição do ar, mudanças climáticas e etc.), biológicos através da introdução de animais exóticos ou geneticamente modificados. Como consequência da diminuição dos polinizadores acontecerá os seguintes impactos: diminuição na qualidade e quantidade de alimentos, instabilidade nas safras, redução dos produtos apícolas e meliponícolas, utilização de uma maior extensão de terras para compensar a perda de produção, instabilidade nos preços do mercado, perda de renda para produtores de cultivos dependentes, perda na diversidade de plantas, aumento de espécies invasoras e a instabilidade nos processos ecossistêmicos por causa da relação planta-polinizador.

3.3 AS ABELHAS NATIVAS DO BRASIL

Estima-se que exista mais de 25.000 mil espécies de abelhas pelo mundo, no Brasil o número estimado é de 2.000 mil, 200 delas são abelhas que tem hábito de formar colônia, as outras têm hábito solitário (algumas espécies podem apresentar algum comportamento de cooperação), ou seja, somente a mãe realiza o cuidado dos ovos, de coleta de alimento e materiais importantes para construção do ninho (BERTOLI et al., 2019).

Existem cinco subfamílias de abelhas catalogadas no Brasil (BERTOLI et al., 2019). A Apinae onde estão as abelhas sem-ferrão, abelhas melíferas, as abelhas das orquídeas, as coletoras de óleo e as mamangavas. Andreninae que tem o hábito de viver no solo. Colletinae produzem material parecido ao celofane para proteger o ninho e tem língua bilobada. Halictinae são abelhas de cor metálica, constroem seu

ninho no solo ou em cavidade de madeira. E as Megachilinae que tem o hábito de carregar o pólen no ventre. Schwartz e Laroca (1999) fizeram um levantamento da composição faunística de abelhas no Litoral do Paraná, foram identificadas abelhas pertencentes as cinco subfamílias, indicando a grande diversidade desses animais presentes nessa região. Sendo a Halictinae, Megachilinae e Apinae as mais abundantes em número de amostras e diversidade de espécies coletadas. Os autores identificaram no estudo um total de 164 espécies.

Entre as abelhas solitárias e as consideradas eussociais existem diferentes categorias, essas classificadas de acordo com comportamento da espécie, como por exemplo: subsociais, parasociais e quasesociais. Um exemplo são as *Bombus* spp. que formam pequenas colônias, sem um sistema elaborado de estocagem e por isso acabam não produzindo excedente de mel, própolis e polén. A sua importância está no serviço de polinização realizado (ALVES et al., 2017).

As abelhas estão na terra há milhões de anos, supõe-se que elas descendem de vespas caçadoras, que com o surgimento das flores, possivelmente mudaram de estratégia da caça de insetos para a coleta. Evoluindo junto com as plantas, elas só não ocorrem na Antártida (BERTOLI et al., 2019). Pela grande variedade de espécies, esses animais conseguem ocupar diferentes ecossistemas. A evolução e a adaptabilidade fizeram com que elas consigam conviver em contextos ambientais distintos, lugares secos, úmidos, montanhosos, planícies e etc. Por sua contribuição na reprodução das plantas, em alguns lugares do mundo algumas espécies estão sendo manejadas com o intuito de polinizar áreas agrícolas, demonstrando o potencial que elas têm na realização de serviços ecossistêmicos (KLEIN et al., 2020).

3.3.1 Halictinae

Essa família de abelhas ocorre no mundo todo, apresentam diversidade de comportamento, entre solitário e eussocial. Dependendo da espécie podem ter comportamento de nidificação no solo ou em madeira em decomposição. Dentro das Halictidae existe a subfamília Halictinae, essa dividida em duas tribos, Halictini e Augochlorini. (SILVEIRA et al., 2002)

3.3.2 Mamangavas de Toco *Xylocopa* spp.

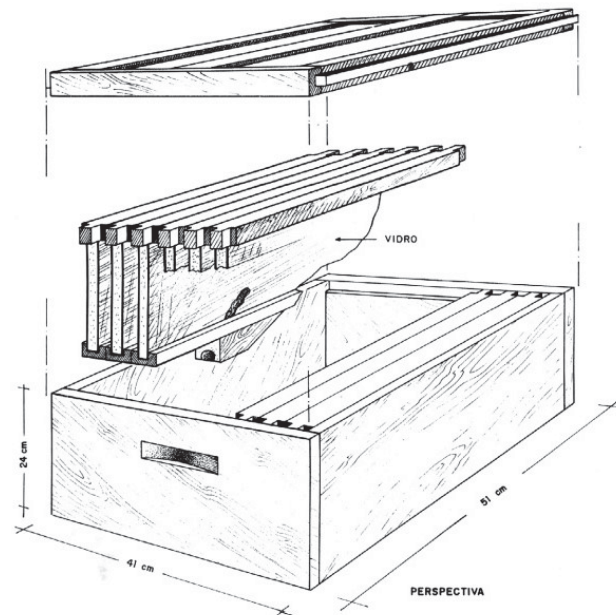
São abelhas solitárias, não formam colônias. Acontecem praticamente em todo território nacional. Com aproximadamente 730 espécies, sendo 50 delas encontradas no Brasil (MARCHI; ALVES-DOS-SANTOS, 2013). Tem um tamanho que pode variar de 12 mm a 25 mm, na grande maioria das espécies as fêmeas apresentam uma coloração escura se aproximando do preto (KLEIN et al, 2020).

As plantas cultivadas que podem ser polinizadas pelas abelhas *Xylocopas* spp. são: abacate, abóbora, acerola, alfaça, algodão, ameixa, amêndoa, berinjela, bucha, cabaça, canavalia, caqui, castanheira-do-pará, couve, ervilha, feijão, franboesa, gergelim, girassol, goiaba, laranja, limão, maracujá, melancia, melão, mostarda, nabo, pêsego, quiabo, rabanete, repolho, tomate, urucum e uva. (FREITAS; OLIVEIRA-FILHO, 2001; KLEIN et al., 2020)

Elas fazem seu ninho escavando tecidos vegetais, principalmente madeira seca. Esse hábito está relacionado com a sua reprodução, uma vez que elas só procuram um local para nidificar quando já foram fecundadas (FREITAS; OLIVEIRA-FILHO, 2001).

Para atrairmos esses insetos para perto dos cultivos ou locais de interesse devemos nos atentar a alguns fatores. Um é nas áreas de preservação no terreno, pois é o que garante a alimentação e moradia para elas. O outro é trazer para o local desejado troncos de madeiras consideradas “moles”, assim chamando a atenção das abelhas para construírem seus ninhos, é possível pré-escavar a madeira para facilitar o trabalho delas (KLEIN et al., 2020). Além das possibilidades dos troncos de madeira, já estão sendo estudados possíveis manejos mais especializados. Freitas e Oliveira-Filho (2001) propõem um modelo de caixa racional baseada nas caixas de *A. melífera*, com gavetas compartimentos que servem de ninho para as abelhas, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Caixa Racional para Mamangavas.



Fonte: Freitas e Oliveira-Filho (2001)

O interessante desse modelo de caixa é que podemos acompanhar o trabalho das abelhas, pois cada compartimento tem uma parede de acrílico para poder ver o ninho, assim se tornando uma ótima ferramenta para estudo e educação ambiental. Além disso, também fica mais fácil de fazer a transferência de local do ninho, facilitando assim o manejo de levar esses insetos para dentro dos cultivos agrícolas ou áreas de interesse.

Em uma pesquisa, realizada em Morretes no Paraná por Marchi (2006), foram feitas várias observações do comportamento da *Xylocopa frontalis*. Ela constatou que os meses que mais tiveram a construção de novos ninhos foram em outubro, novembro e dezembro, indicando esses meses como os mais adequados para a realização do manejo dessas abelhas, isso no município de Morretes onde foi realizada a pesquisa, mas podendo variar, pois cada bioma e região terão sua época própria.

3.3.3 As Abelhas Coletoras de Óleo *Centris* spp.

Cerca de 330 espécies de abelhas tem o hábito de coletar óleos florais para construção do ninho e alimentação das crias. Elas estão divididas em 6 tribos: Centridini, Ctenoplectrini, Macropidini, Revinini, Tapinostapidini e Tetrapediini. Entre

elas a Centridini é uma que se destaca por possuir mais diversidade de espécies, essa tribo é dividida em dois gêneros: *Centris* e *Epicharis* (LOURENÇO, 2018).

As *Centris* são abelhas de hábito solitário, sendo possível acontecer agregações de ninhos. Podem medir de 9 a 32 mm de tamanho. Na Figura 3 é possível ver as cerdas, em especial na perna traseira, que é a característica que faz elas serem especializadas em coletar e carregar óleos. Podem nidificar em solos arenosos e em árvores secas, muitas vezes formando aglomerações. As plantas agrícolas que elas visitam são acerola, castanha do Brasil, caju, tomate, café, algodão, goiaba, maracujá, caqui (KLEIN et al., 2020). Esse gênero ocorre em toda a América, sendo em maior quantidade nos locais de clima tropical (SILVEIRA et al., 2002).

Figura 3 – *Centris* sp.



Fonte: Autor (2022)

Entre as abelhas do gênero *Centris* existem diferentes comportamentos de nidificação. As que fazem seus ninhos em madeira são possíveis de serem replicados para estudos e manejo, já as que nidificam no solo acabam sendo mais difíceis de serem acompanhadas. Assim sendo, os ninhos artificiais, também conhecidos como “ninho-armadilha”, podem ser fabricados a partir de furos em blocos de madeira, bambu, papelão e etc. É interessante os mesmos serem

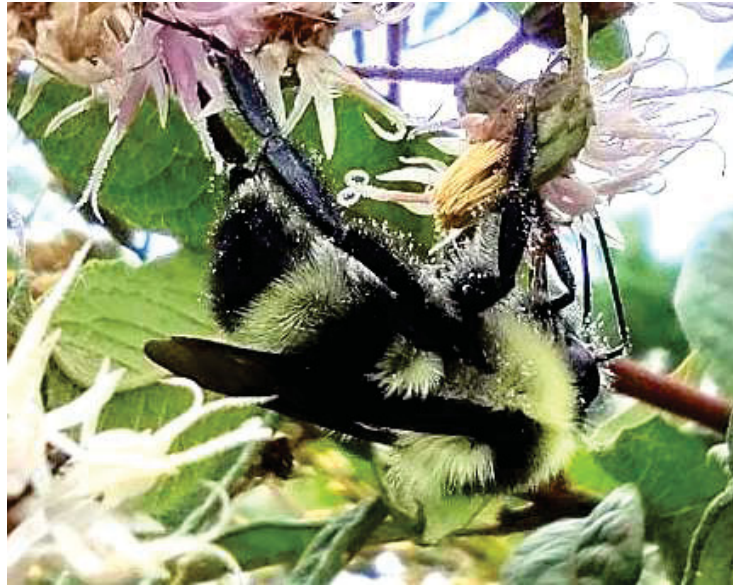
instalados próximos aos cultivos ou nas bordas da floresta e também é importante protegê-los das chuvas e sol intenso. Se for aplicado o uso de inseticidas é indicado que os ninhos-armadilhas sejam instalados 50 a 100 metros de distância (SAZAN et al., 2014).

3.3.4 Mamangavas do chão *Bombus* spp.

Existem cerca de 270 espécies de *Bombus* catalogadas, sendo 32 delas em regiões neotropicais (DOS SANTOS JÚNIOR, 2017). Têm hábito social, podendo chegar a uma população de até 500 abelhas. Fazem o ninho dentro da terra. Medem de 11 mm a 17 mm. De maneira geral são mais encontradas em regiões com clima temperado. As plantas visitadas por elas são: abacate, maçã, castanha-do-brasil, canola, café, feijão, algodão, feijão caupi, melão, maracujá, pêssego, pêra, ameixa, abóbora, morango, girassol, pimentão, tomate, melancia, abobrinha e berinjela (KLEIN et al., 2020).

O manejo dessas abelhas no Brasil ainda não acontece. Segundo Klein et al. (2020) aqui na América essas abelhas apresentam um comportamento agressivo, dificultando o manejo. Nos EUA e na Europa existe o manejo dessas abelhas, justamente pela diferença de comportamento, facilitando a polinização feita por esses insetos em áreas de cultivo, sendo possível transportá-las para as áreas desejadas. Portanto, o recomendado é que o produtor agrícola conheça um pouco essas abelhas a fim de preservá-las, mantendo áreas de florestas próximas aos cultivos e plantando flores que possam servir de alimento para elas. Como por exemplo, na Figura 4, onde é possível ver uma *Bombus brasiliensis* visitando o *Vernonia polysphaera*, conhecido popularmente como assa-peixe.

Figura 4 – *Bombus brasiliensis* na flor do assa peixe



Fonte: Autor (2022)

3.3.5 As Abelhas Sem Ferrão Meliponini

São abelhas consideradas eusociais, com população que varia de 100 a 100.000 operárias. Podem medir de 2.5 mm a 14 mm. No Brasil já foram identificadas mais de 200 espécies (KLEIN et al., 2020).

Entre as subfamílias de abelhas, dentro das Apinae, na tribo Meliponini estão as que não possuem ferrão. As operárias apresentam nas patas traseiras a corbícula, que é uma concavidade onde elas carregam pólen, resinas e outros materiais das plantas (os machos e as rainhas não possuem corbícula). Elas também têm como hábito construir os potes de alimento e as células de cria com cera ou cerume. A cera é produzida pelas abelhas, no cerume elas misturam própolis e resinas coletadas nas árvores (NOGUEIRA-NETO, 1997). Os ninhos delas são construídos em cavidades de árvores, ninhos abandonados de formigas e cupins, no solo e também podem construir seus ninhos em lugares expostos (SILVEIRA et al., 2002). A utilização de cera e cerume é muito importante na construção e manutenção dos ninhos.

De acordo com Nogueira-Neto (1997), a distribuição geográfica desse gênero acontece da seguinte maneira:

Os Meliponíneos ocupam grande parte das regiões de clima tropical do planeta. Ocupam, também, algumas importantes regiões de clima temperado subtropical. Assim, essas abelhas são encontradas na maior parte da América Neotropical, ou seja, na maioria do território Latino-Americano. Os pontos mais ao Sul estão numa área central da Argentina (Arizona, Província de San Luis). Na Federação Brasileira, o limite austral está no Rio Grande do Sul, nas proximidades do Uruguai. Também nas Américas, os pontos mais ao Norte estão no Estado Mexicano de Sonora, próximos dos USA. Nas ilhas do Caribe, ocorrem em Cuba, Jamaica, Guadalupe, Montserrat, Dominica, Trinidad. Na África, vão dos países do Sul do Sahara, até o Transvaal, na África do Sul. Encontrei-as no Planalto de Nairobi, de clima ameno, no Kenya. Na Federação Australiana vivem na sua metade Norte, aproximadamente. Do Sul da Índia se estendem ao Estado de Uttar Pradesh, no sopé do Himalaia, no Norte da Federação Indiana. Ocupam também o Sudeste da Ásia e não seria surpresa se estivessem no Sul da China. Habitam a ilha de Taiwan. (NOGUEIRA-NETO, p. 37, 1997)

Aqui no Brasil elas ocorrem em todo o território nacional, sendo um dos locais com maior diversidade de espécies de abelhas do mundo. Essas são conhecidas e manejadas pelo ser humano há bastante tempo, como, por exemplo, pelos povos nativos, antes da chegada dos colonizadores. Segundo Ferreira et al. (2010) os Kayapós conhecem mais de 50 espécies de abelhas e vespas, possuindo técnicas elaboradas para cultivar os exames na natureza, em uma dessas técnicas eles fazem um tipo de escada para chegar na altura dos enxames e ali realizam um pequeno buraco para conseguir coletar do mel. Outra etnia que tem relações com as abelhas são os Xetá, Parellada (2017) nos diz que esses povos tinham o costume de fazer esculturas utilizando a cera das abelhas jataí, era uma atividade feita pelos homens, as esculturas podem ser a mistura de humanos e animais ou seres pequenos com caráter lúdico e mágico. Uma maneira de perceber a influência desses povos é que os nomes populares das abelhas que conhecemos têm origem nas línguas deles, como: uruçú, manduri, mirim, jataí, jandaíra, tujumirim e etc.

A relação com as abelhas na formação da sociedade brasileira começou junto com a colonização, fazendo parte da cultura de diversas comunidades tradicionais (VILLAS-BÔAS, 2018). Mais recentemente o termo meliponicultura foi proposto por Nogueira-Neto (1953), utilizado para designar a atividade de um criador de abelhas sem ferrão. E é através da meliponicultura que existe a possibilidade de manejo dessas abelhas tanto para a produção de mel e derivados, quanto para polinização.

Por se organizarem em colônias, com muitas espécies populosas, a grande parte das espécies, em condições ideais, tem a capacidade de produzir excedente, além da necessidade delas, de mel, própolis e pólen. Aliado ao fato de não terem

ferrão faz com que as pessoas tenham interesse nessas espécies para atividade econômica e de educação ambiental.

Maia (2008) realizou uma pesquisa de identificação de espécies de abelhas sem ferrão (ASF) que ocorrem na região do Bairro Cachoeira no Município de Antonina-PR, onde foram coletadas diversas espécies durante o período de um ano. As espécies de *Meliponíneos* identificados foram: *Cephalotrigona capitata*, *Lestrimelitta ehrhardti*, *Melipona (Eomelipona) marginata*, *Melipona (Michmelia) mondury*, *Melipona (Melipona) quadrifasciata*, *Oxytrigona tataira*, *Partamona heller*, *Plebeia droryana*, *Plebeia emerina*, *Plebeia remota*, *Scaptotrigina xanthotricha* e *Tetragonisca angustula*.

Outra pesquisadora que fez um levantamento das espécies de ASF do Litoral do Paraná foi Damasco (2018), o trabalho foi realizado no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, uma UC (Unidade de Conservação) dentro da APA (Área de Proteção Ambiental) de Guaratuba, que abrange os municípios de Matinhos, Morretes, Guaratuba e Paranaguá, onde foram identificadas 19 espécies de meliponíneos.

3.4 APIS MELÍFERA

São espécies exóticas vindas do continente Europeu, posteriormente da África, que foram introduzidas nas Américas durante o processo de colonização do continente. Na América do Norte foi em meados do séc. XVII (KLEIN et al., 2020). No Brasil elas chegaram por volta da metade do séc. XIX, vindas de vários locais da Europa, sendo introduzidas em diferentes lugares do país, no começo para produção de cera principalmente, marcando o início da apicultura no Brasil. Em 1956 é quando chega a *Apis mellifera scutellata* vinda do continente africano, o intuito era contribuir com a atividade da apicultura com uma melhora na produção. Com isso as abelhas africanas se misturaram com as espécies europeias de *A. mellifera* que já estavam aqui, gerando uma nova espécie conhecida como abelha africanizada, sendo essa nova espécie a mais utilizada para produção de mel no país. Além da maior capacidade de produção, essa nova genética herdou algumas características de comportamento como: elevado número de indivíduos por colméia, alta capacidade de defesa e maior adaptabilidade. A apicultura é bem difundida pelo país, com bastante representatividade no mercado, sendo um setor gerador de emprego e renda. (SANTOS; MENDES, 2016; BARROS et al., 2016)

As abelhas desse gênero são muito ativas, aceitando uma grande variedade de flores para atividade de forrageamento. Segundo Klein et al. (2020) elas são potenciais visitantes de todas as espécies dos cultivos listados pelos autores. Essa versatilidade na polinização realizada pelas *Apis* spp. faz com que iniciasse um processo de manejo migratório dessas abelhas para polinização. Essa atividade já acontece ao redor do mundo e vem crescendo mais recentemente no Brasil. Para o manejo de polinização a campo com elas é necessário um estudo prévio feito pelo agricultor ou por pessoa capacitada a fim de avaliar o contexto da atividade, observando assim qual cultivo, clima, aplicação de inseticidas, orientações de manejo e etc. Mesmo assim, isso não indica que ela seja um agente polinizador de todas essas plantas, ainda segundo os autores, existem casos em que a abelha visita a flor, mas não realiza a fecundação da mesma, uma vez que a morfologia das abelhas e das partes reprodutivas das flores não é compatível, como no maracujá, na castanha do Brasil e no cacau. Em outros casos por não ter a capacidade de vibrar nas flores, já que existem flores que necessitam desse tipo de comportamento, como é o caso do tomate, do pimentão e da berinjela. (KLEIN et al., 2020)

3.5 PRÁTICAS AMIGÁVEIS E A PRESERVAÇÃO DOS POLINIZADORES

Para conseguirmos manter os polinizadores nas áreas agrícolas e nos diferentes ecossistemas é importante pensarmos em como garantir as condições necessárias para sua sobrevivência, como: oferta alimento, garantia de reprodução, local para a construção dos ninhos e os recursos disponíveis para a construção dos mesmos. Para isso podemos pensar em práticas que sejam amigáveis aos polinizadores, conforme Bourscheidt (2018) são elas: conhecer os polinizadores e seus locais de nidificação, fazer uso adequado dos agrotóxicos aplicando o mínimo necessário e não pulverizando no horário de trabalho dos polinizadores (sendo o ideal evitar ao máximo o uso deles), evitar também a utilização de fogo como método de limpeza na roça, oferecer locais de nidificação para as abelhas, desenvolver a prática da meliponicultura e apicultura, manter e enriquecer as espécies vegetais das áreas de preservação ambiental (essas são os principais habitats desses insetos), buscar manter um corredor de vegetação entre as diferentes áreas de preservação, refletir sobre o tipo de manejo do solo e sempre

buscar proporcionar um bom pasto melífero através das diferentes atividades que compõem a propriedade (agricultura, paisagismo, jardinagem e enriquecimentos florestais). Esse pasto melífero pode ser pensado para gerar flores o ano todo, garantindo a alimentação dos polinizadores em diferentes épocas do ano. Nesse sentido, o meliponicultor e apicultor são beneficiados também, uma vez que com mais recursos as colmeias produzirão mais excedente mel, própolis e pólen.

4 METODOLOGIA

4.1 REGIÃO DE ESTUDO

A primeira ocupação do litoral do Paraná se deu por grupos chamados “sambaquis” (por deixarem montanhas de conchas que levam esse nome), sendo ocupado posteriormente pelos carijós, a teoria é que esses grupos andavam entre o planalto e litoral, indo para esse no inverno para pesca e coleta de mariscos. (IBGE, 2013).

Antonina é uma cidade histórica repleta de patrimônios materiais e imateriais. Por sua localização estratégica, em meados de 1650, foi uma das primeiras regiões explorada pelos portugueses, esses que estavam em busca dos nativos e de metais preciosos. Em 1714, foi construída a Igreja Matriz marcando sua fundação e em 1797 foi elevada à categoria de vila. Nessa época a região se desenvolveu através da exploração do ouro, momento em que se formaram as primeiras vilas de agricultores para abastecer o garimpo, e por ter se tornado uma região portuária junto com Paranaguá, um fator que vai fazer parte da história da cidade até o momento atual. Esses portos se tornam os locais de escoamento de grande parte da produção do Paraná. Em 2012 o centro histórico da cidade foi tombado como patrimônio histórico nacional. Tendo uma população rural ativa e que habita a região por muitos anos. Isso faz com que o município tenha uma cultura agrícola que convive com áreas de Mata Atlântica há gerações (IPHAN, 2014).

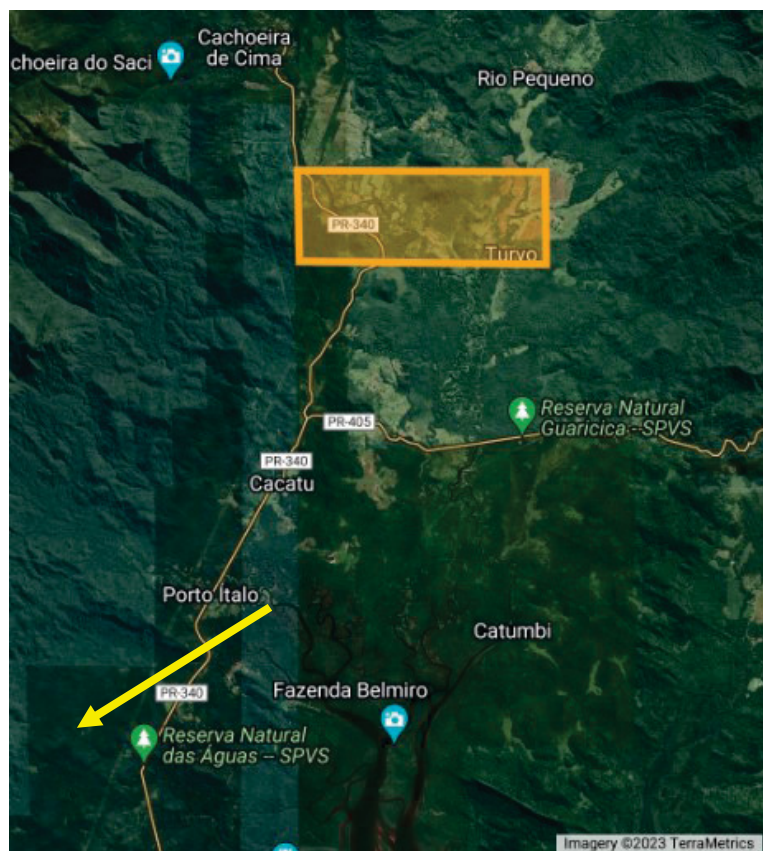
A região rural do município de Antonina foi escolhida para ser o foco de estudo. Situado a 80 km da capital do estado, o município possui 18.919 habitantes (IBGE, 2021), uma área de 887.770 km², sendo 7.219 hectares de lavoura permanente, 2.347 hectares de lavoura temporária, 690 hectares de horticultura e floricultura e 6151 hectares de pecuária e criação de outros animais. As principais produções agrícolas são banana, palmito pupunha, mandioca, chuchu, maracujá, cana-de-açúcar, tomate, laranja, milho, feijão e arroz. Apesar do potencial, Antonina produziu 3.000 kg de mel em 2022 (IPARDES, 2023).

A pesquisa de campo aconteceu no bairro Cachoeira, com latitudes 25°.26 S e 48°.73 N, esse em destaque no mapa da Figura 5. Uma comunidade que tem vários produtores rurais inseridos nela, grande parte de pequenos agricultores com

produção e manejos variados, possuindo uma cooperativa e uma associação para organização da produção e da comercialização.

Para contribuir com a pesquisa o autor construiu um hotel para abelhas solitárias, a fim de fazer observações sobre a presença e o comportamento das mesmas, o hotel foi instalado em uma propriedade rural, vizinha da Reserva Natural das Águas – SPVS (Sociedade de Proteção à Vida Selvagem), indicada pela flecha amarela na Figura 5.

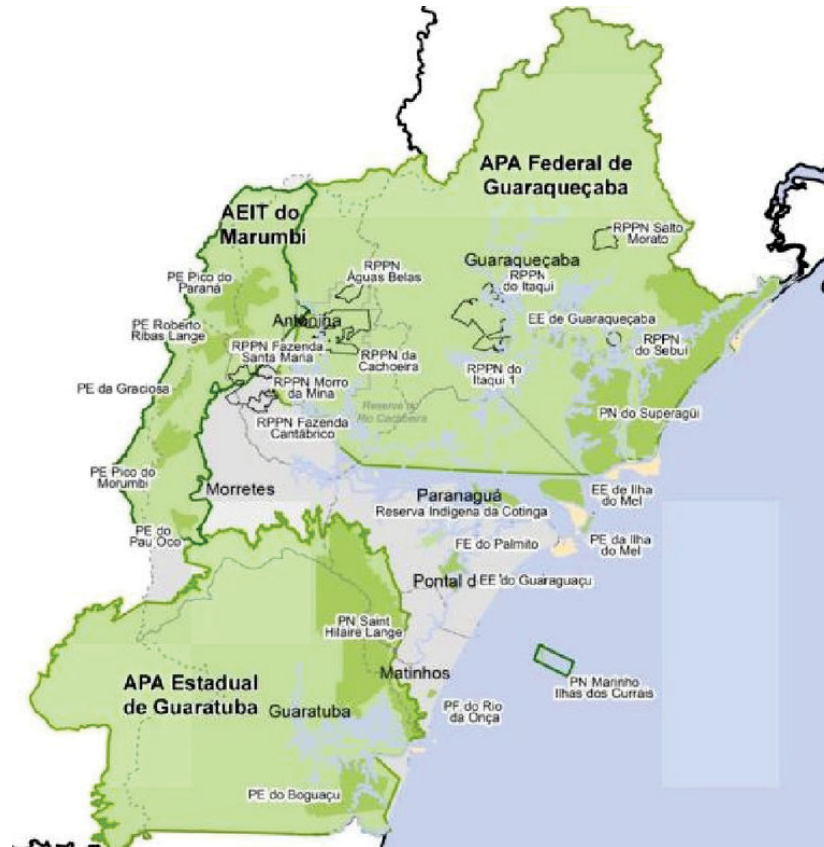
Figura 5 – Mapa da Área de Pesquisa em Destaque



Fonte: Google Maps (2023)

A área do estudo está localizada no litoral do Paraná, sul do Brasil. Essa região faz parte de um corredor remanescente de floresta atlântica preservada, abrigando grande biodiversidade e uma comunidade rural que habita a região há muito tempo. O bioma em questão é a Mata Atlântica, tendo tipologias variadas, entre elas: Floresta Ombrófila Densa, Manguezal, Floresta Ombrófila Mista e Restinga. Por essa característica o litoral possui grande quantidade de áreas protegidas por APA's e UC's (IAT, 2017), como mostra a Figura 6.

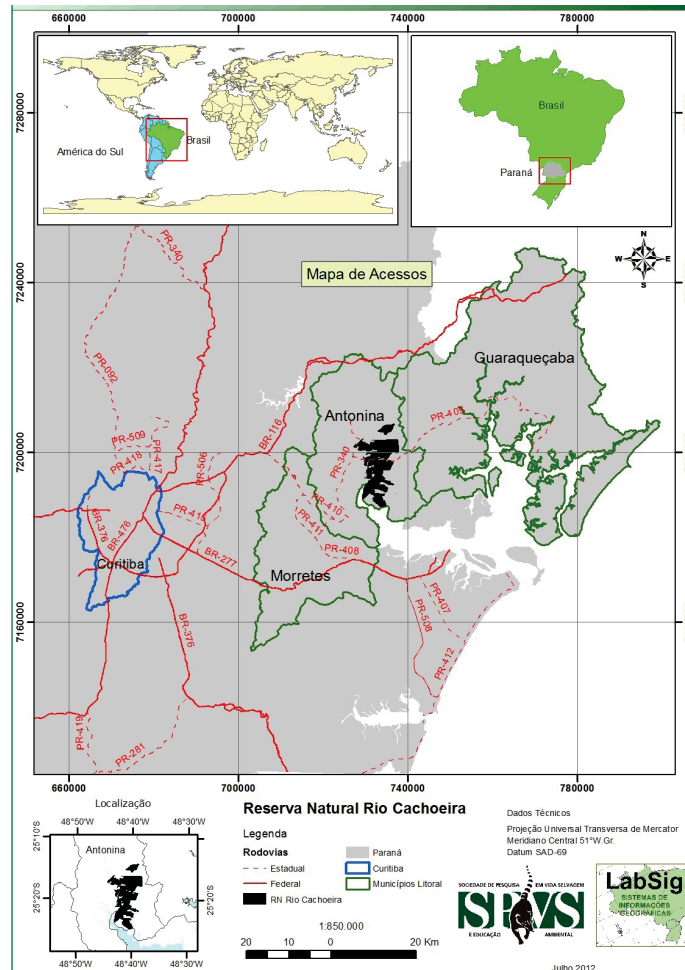
Figura 6 - Mapa com as principais Unidades de Conservação inseridas no litoral do Paraná.



Fonte: Pereira (2012)

No município em questão, estando próxima de diversas comunidades, está localizada parte da APA de Guaraqueçaba, onde estão inseridas diversas RPPN's (Reserva Particular do Patrimônio Natural), essas que são UC's criadas a partir da iniciativa privada com o objetivo de garantir a conservação da diversidade biológica na região. Próximo ao local onde ocorreu o estudo tem uma RPPN de propriedade da SPVS chamada "Reserva Rio Cachoeira", em evidência na Figura 7. Segundo o Plano de Manejo RPPN Rio Cachoeira (2013), a propriedade possui 8.635,90 Hectares, estando integralmente dentro do município de Antonina, ocupando 10,33% do território.

Figura 7 - Mapa RPPN Rio Cachoeira



Fonte: Plano de Manejo RPPN Rio Cachoeira, p.20 (2013)

4.2 PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa se baseou na abordagem qualitativa, essa pode ser dividida em três etapas, a primeira a fase exploratória, que é a elaboração do projeto de pesquisa, desenvolvimento teórico e a preparação para o trabalho de campo. A segunda fase é o trabalho de campo, que é quando, através da interpretação do contexto da pesquisa, se busca um meio de comunicação com os pesquisados, podendo ser entrevistas, observações ou qualquer coisa de preferência. E partir disso se estabelece um diálogo entre a construção teórica e a realidade. E na terceira etapa a análise e tratamento do material empírico documental, em que os dados são valorizados, compreendidos, interpretados e articulados com a teoria que fundamentou o projeto de pesquisa (MINAYO, 2016).

Dentro da pesquisa qualitativa, a observação participante é fundamental para compreender a realidade foco da pesquisa. De acordo com Minayo (2016) o pesquisador deve procurar interagir com a comunidade a partir do modo de viver e ver o mundo dos entrevistados. Buscando conviver com pessoas, ganhando confiança, conhecendo melhor o contexto e até indiretamente respondendo algumas das questões elaboradas na pesquisa. Por ser visto mais por sua personalidade e comportamento do que pela base lógica, no momento da pesquisa praticar a simplicidade é fundamental. É importante ter consciência que, como as referências e padrões culturais entre a comunidade e o pesquisador são diferentes, as visões formadas sobre um e outro são limitadas e incompletas, não sendo totalmente precisas.

Nesse sentido, o fato de trabalhar em uma escola e morar na região, proporcionou ao pesquisador momentos de interações que geram confiança na comunidade e já o prepara para melhor entender a pesquisa, as perguntas e a própria comunidade. A pesquisa é mais processo dentro das relações já estabelecidas com a comunidade, onde a observação participante proporcionou certo entendimento das dinâmicas sociais dentro dela, assim contribuindo com a construção coletiva e a organização do conhecimento desenvolvido durante a pesquisa. Os diálogos e as entrevistas geraram situações para além da pesquisa em questão. Assim sendo, a observação participante entrou mais como uma referência para o autor, do que como um método prático, orientando a postura do mesmo sobre como se relacionar e interpretar a comunidade foco da pesquisa.

O estudo sobre as abelhas gera curiosidade e é onde existe grande potencial de transformação social, no contato e reflexão sobre o tema. Brandão e Borges (2007) nos dizem que:

A investigação, a educação e a ação social convertem-se em momentos metodológicos de um único processo dirigido à transformação social. Mesmo quando a pesquisa sirva a uma ação social local, e limitada como foco sobre uma questão específica da vida social, é o seu todo o que está em questão. (BRANDÃO; BORGES, p.55, 2007)

Pensar sobre as abelhas geram várias reflexões, como: o uso adequado dos agroquímicos, desenvolvimento de uma agricultura mais ecológica e saudável, preocupação com as áreas de preservação ambiental, motivação para cultivo de árvores e o desenvolvimento de um paisagismo integrado aos polinizadores.

Dessa maneira contribuindo com o bem estar social, beneficiando os seres humanos e a natureza.

4.3 COLETA DE DADOS

Foram entrevistados 11 agricultores, homens e mulheres de várias idades. Como critério para a escolha dos entrevistados foi buscado os que trabalham com produção agrícola. As entrevistas foram realizadas a partir de visitas feitas nas propriedades dos agricultores. O contato com os mesmos foi feito a partir de diferentes situações: através de alguns estudantes da escola rural inserida na localidade em que o pesquisador atua, o fato de já conhecer e ter trabalhado como bolsista na região possibilitou alguns contatos, a indicação dos próprios agricultores e outros convidando-os em suas residências de forma aleatória. Como os mesmos têm um dia bastante atarefado com a produção, a abordagem foi menos invasiva possível, buscando a objetividade durante as entrevistas. Além delas, conversas espontâneas com os diferentes sujeitos da comunidade também contribuíram com informações para compor os dados.

Para realização do trabalho de campo foi necessário escolher qual ferramenta de pesquisa utilizar, segundo Manzini (1991):

Na entrevista semi-estruturada, a resposta não está condicionada a uma padronização de alternativas formuladas pelo pesquisador como ocorre na entrevista com dinâmica rígida. Geralmente, a entrevista semi-estruturada está focada em um objetivo sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. (MANZINI, p. 154, 1991)

A entrevista semi-estruturada foi escolhida por permitir uma flexibilidade no momento da conversa ao mesmo tempo em que permite criar um roteiro predefinido como guia, isso foi buscado pelo pesquisador com o intuito de evitar constrangimentos, uma vez que as pessoas da comunidade têm uma tendência à timidez, desse jeito foi possível deixá-los mais à vontade para expressarem o que pensam sobre o assunto.

Depois disso foi o momento de refletir sobre as questões norteadoras para contribuir com o andamento das entrevistas. Segundo Boni e Quaresma (2005):

O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o informante tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele. (BONI; QUARESMA, p. 75, 2005)

A partir disso, para conduzir as entrevistas, as questões elaboradas foram as seguintes:

- . O que a abelha representa pra você?
- . Sabe a diferença entre nativas e a apis melífera?
- . Já criou alguma espécie?
- . Tem interesse em criar abelhas?
- . Já encontrou algum ninho de abelhas pela propriedade?
- . Quais cultivares está produzindo no momento?
- . Tem o hábito de observar as flores?
- . Quais abelhas já viram nas flores?
- . Já teve acesso a informações sobre a importância das abelhas para a produção agrícola?

As questões não precisavam acontecer em ordem, mas sim eram feitas a partir de momentos adequados durante o diálogo. No decorrer da entrevista foram anotados, em caderno de campo (APÊNDICE 1), os principais pontos das falas dos agricultores.

Além das questões, foi levado a campo fotos de variadas espécies de abelhas (ANEXO 1), para servir de referência quando era questionado aos entrevistados sobre os conhecimentos dos mesmos sobre as abelhas.

A escolha das espécies de abelhas para compor o trabalho de pesquisa levou em conta a literatura especializada no assunto e através da observação do pesquisador a campo. Para então relacionar essas informações com as entrevistas e as conversas com os agricultores, contribuindo assim com a análise dos dados coletados e a formulação do produto de pesquisa.

4.3.1 Observações de Campo Realizadas pelo Pesquisador

Para contribuir com a pesquisa foi construído e instalado pelo pesquisador um hotel para abelhas solitárias, esse experimento foi elaborado para observar o hábito e comportamento das possíveis abelhas visitantes, a fim de que esse conhecimento sirva de referência para o trabalho de campo e a análise dos dados. O hotel (Figura 8) foi instalado no mês de agosto de 2022 em uma propriedade rural no bairro São João da Graciosa em Morretes-PR, próximo a região da pesquisa. Esse foi feito de madeira seca caída encontrada na região e com furos pré-escavados para facilitar o trabalho e a adesão das abelhas.

Figura 8 - Hotel para abelhas solitárias



Fonte: Autor (2022)

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para interpretar os dados da pesquisa será utilizada a análise de conteúdo. Para Minayo et al. (2016) existem diversos usos para a análise de conteúdo, os autores citam alguns exemplos como: iconográfico (fimes, livros, sinais, fotografia),

lingüístico escrito (diário, carta, trabalhos escolares, documentos, livros, jornais), códigos semióticos (comportamentos, objetos, comunicações não verbais) e lingüístico oral (entre vistas, conversas, discurso, palestra). Nesse sentido, para a pesquisa, como ferramenta de coleta, foram utilizadas entrevistas e conversas.

Bardin (1979) diz que é possível compreender esse tipo de abordagem de duas maneiras: qualitativamente e quantitativamente. De forma qualitativa busca-se menos a frequência, mas sim interpretar os significados e valor da mensagem em análise. O olhar do pesquisador tem de ser atento, a fim de evitar uma compreensão precipitada, espontânea. A abordagem qualitativa se atenta ao olhar subjetivo, podendo usar a intuição para entender as significações que envolvem a pesquisa. “Se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta, aumentar a produtividade e a pertinência?” (BARDIN, p. 29, 1979). Ainda segundo a autora, a análise de conteúdo pode ser considerada um método empírico, dependendo da espécie da conversa e da interpretação que se tem como objetivo. Não existindo uma maneira pronta de agir, mas sim com princípios como referência.

Nesse sentido, o pesquisador buscou os conhecimentos prévios sobre o manejo de abelhas para polinização, se referenciando em bibliografia específica sobre o assunto, a fim de que fosse possível interpretar a fala dos agricultores e assim analisar as possíveis relações entre as abelhas e as flores dos cultivares. Junto desse conhecimento prévio, o trabalho prático de observação realizado pelo pesquisador contribui para a identificação das espécies de abelhas relatadas pelos produtores.

4.5 TRABALHO DE PESQUISA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O produto escolhido foi a divulgação científica do conhecimento produzido durante o trabalho de pesquisa através de um aplicativo de rede social disponível para todas as pessoas. De acordo com Albagli (1996) a divulgação científica é voltada tanto para especialistas, como para leigos. É possível pensar a mesma a partir de três objetivos: educacional, cívico e da mobilização popular. Nesse sentido o produto busca somar esses objetivos para conseguir compartilhar o conhecimento com o leigo (educacional), desenvolver a opinião crítica e a consciência sobre o tema (cívico) e articular para que os populares participem mais da construção das

políticas públicas, como por exemplo, o debate sobre o uso de agrotóxicos (mobilização popular).

O produto de pesquisa tem como intenção a divulgação e o compartilhamento desse conhecimento sobre as abelhas e a polinização das plantas agrícolas, para que possa ser difundido a quem se interessar pelo assunto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 OBSERVAÇÕES DE CAMPO REALIZADAS PELO PESQUISADOR

5.1.1 Hotel para abelhas solitárias

Foi identificado duas espécies de abelhas, a *Xylocopa frontalis* e uma *Centris* sp., junto delas também apareceu uma espécie de vespa não identificada, foi possível perceber que ela fecha a entrada semelhante a *Centris* sp., porém a coloração do material utilizado para fechar o orifício é diferente uma da outra.

As primeiras visitantes apareceram entre o final de setembro e começo de outubro. De início apareceram as *Xylocopas*, essas com um porte grande, logo começaram a escavar a madeira (justificando o nome de mamangava carpinteira) e fazer seus ninhos. Elas fazem o ninho e continuam habitando-o durante toda a temporada, tendo fluxo de abelhas até os meses de maio e junho. Depois desse período elas hibernam para esperar o inverno passar. Na Figura 9, é possível ver um morador do hotel, um zangão de *Xylocopa frontalis*. Nessa espécie a fêmea e o macho se diferenciam pela coloração, sendo a fêmea de cor preta com listra vermelhas no abdômen e macho de coloração dourada com listras pretas no abdômen.

Figura 9 - Zangão de mamangava visitando o hotel



Fonte: Autor (2023)

Outra abelha que frequentou o hotel foi a *Centris* sp., como mostra a Figura 10. Essas apareceram um pouco depois, entre outubro e novembro. O movimento delas durou até meados de dezembro. Diferente das mamangavas, essas abelhas realizam a construção do ninho, porém fecham a entrada e não retornam mais ao local. As abelhas recém nascidas saíram para o meio ambiente depois de 2 a 3 meses.

Figura 10 – *Centris* sp. em atividade



Fonte: Autor (2022)

5.1.2 Abelhas observadas em campo

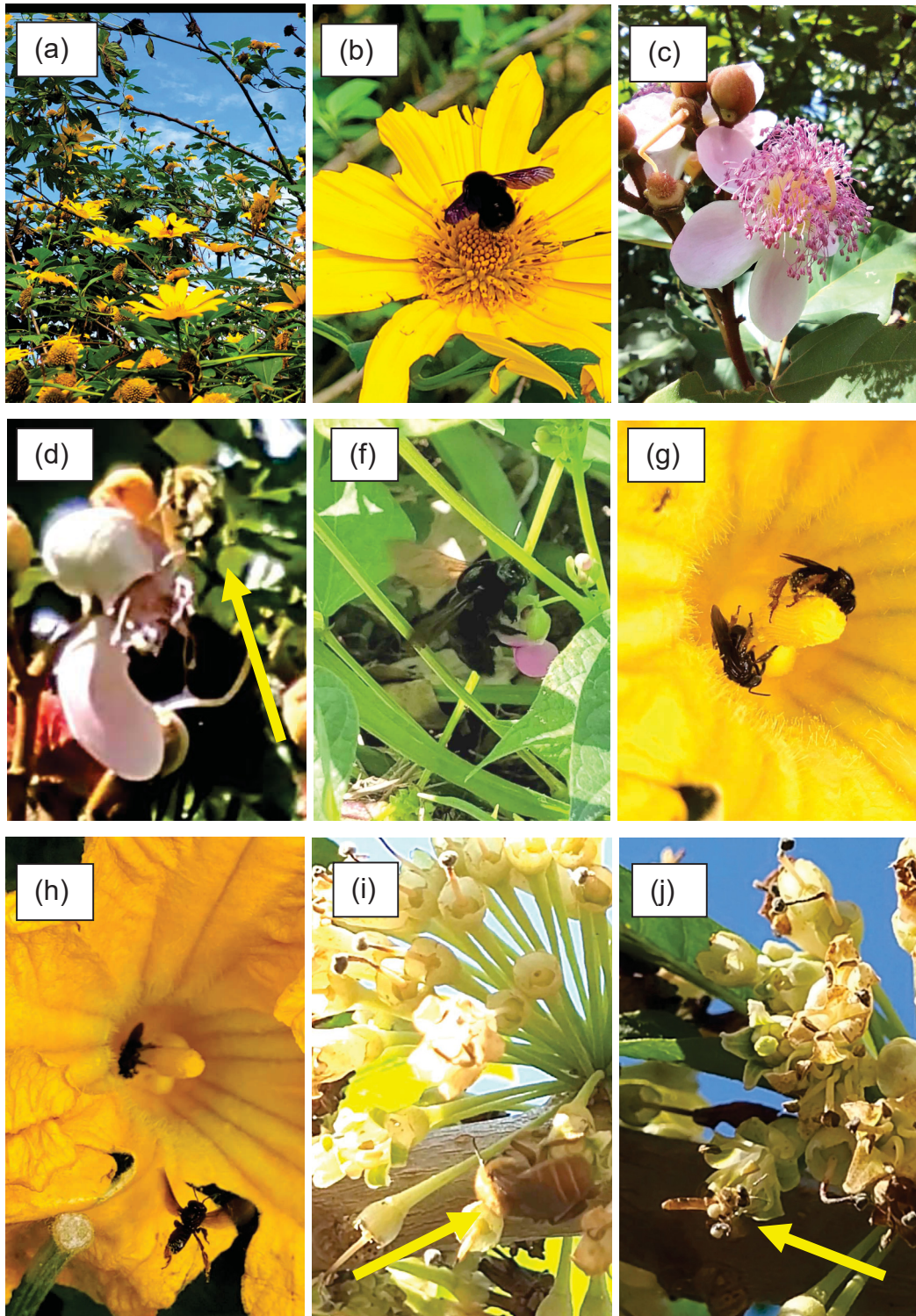
Durante a atividade de campo foi possível observar e identificar algumas espécies encontradas na literatura. Essas em diferentes flores de plantas agrícolas, nativas ou paisagísticas.

Figura 11 – *Euglossa* sp. na flor do lulo

Fonte: Autor (2022)

A espécie *Solanum quitoense* (Figura 11), popularmente conhecida como lulo, é semelhante a *Solanum sessiliflorum*, conhecida como maná-cubiu. São *Solanáceas*, parentes da berinjela, do tomate, das pimentas e pimentões. Segundo Nunes-Silva et al. (2010) as espécies dessa família dependem de vibração nas anteras da flor para que seja liberado o pólen, podendo ser produzida por fatores abióticos ou por insetos. Dentre as espécies de abelhas, grande parte tem a capacidade de vibrar nas flores, quando visitam as mesmas é possível escutar a vibração que elas realizam. Segundo os autores, já foram feitos vários testes com diferentes abelhas, mostrando sua contribuição com a polinização de várias espécies de *Solanáceas*. As observações de campo foram feitas nas flores do *Solanum quitoense* e *Solanum sessiliflorum*, onde foram identificadas as seguintes espécies de abelhas: *Bombus* spp., *Augochlora* sp., *Euglossa* sp., *Xylocopa* sp.

Figura 12 – Abelhas observadas em diferentes flores. (a) e (b) abelhas *Bombus* sp. na flor do *Tithonia diversifolia*; (c) flor do *Bixa orellanae* (d) *Melipona mondury* na flor do *Bixa orellana*; (f) *Bombus* na flor do *Phaseolus vulgaris*; (g) e (h) *Trigona spinipis* na flor da *Cucurbita* sp.; (i) e (j) *Meliponas mondury* e *Tetragonisca angustula* na flor do *Acnistus arborescens*.



Fonte: Autor (2022)

Foram feitas diversas observações nas flores (Figura 11), porém em muitos momentos aonde ia acontecer o registro as abelhas acabavam se sentindo ameaçadas e voavam. Mesmo assim, foi possível realizar registros interessantes para ilustrar diferentes situações. Nas Figuras (a) e (b) tem uma planta paisagística com potencial de oferecer alimentação para as abelhas em duas épocas do ano. É importante ter consciência que essa planta tem que ter manejo controlado, evitando plantá-las em áreas de conservação ambiental. Nas Figuras (c) e (d) é possível ver uma ASF na flor de uma árvore nativa. As plantas nativas têm grande potencial de fornecer alimento para as abelhas, e por já fazerem parte do bioma em questão, são mais indicadas para compor paisagens, áreas de reflorestamento ou agroflorestas. A Figura (f) é composta por uma mamangava de chão na flor do feijão preto, evidenciando a importância e a presença da abelha na cultura. Nas Figuras (g) e (h) está a arapuá, que é frequentemente vista e um importante agente polinizador. Para a flor da abóbora é essencial a presença de polinizadores para uma fecundação de qualidade dos frutos. E as Figuras (i) e (j) onde é possível ver a jataí e a bugia na flor do fruto do sabiá. Essa planta é um arbusto nativo da região. Muito conhecida por ser fonte de alimento para as abelhas, ela floresce no inverno, contribuindo com a alimentação das abelhas em um período de escassez de recursos.

Durante as observações ficou a reflexão da importância da disposição de alimentos para as abelhas o ano todo através da diversidade de plantas disponíveis no local em que elas habitam.

5.2 PERCEPÇÕES DOS AGRICULTORES SOBRE AS ABELHAS E POLINIZAÇÃO

Tendo um forte vínculo com a natureza local, essas pessoas mostram conexão com seus diferentes elementos, mostrando conhecerem diferentes espécies de abelhas e sua importância. Porém como a sociedade de maneira geral está só começando a desenvolver atividades ligadas a meliponicultura (os produtos das ASF tem pouca participação no mercado) e o manejo de polinizadores, essas pessoas não desenvolveram práticas nesse sentido, com exceção da apicultura que é praticada por alguns com intuito de produzir mel.

As abelhas são conhecidas pela população da região e os agricultores relataram terem reparado elas visitando as flores dos cultivares. A espécie mais citada pelos entrevistados observada nas flores foi a *A. melífera*, além de visitar uma

grande diversidade de flores, essa espécie produz muito mel, sendo popular e chamando a atenção deles. Entre as abelhas nativas relatadas por eles foi possível identificar a *Xylocopa Frontalis*, *Bombus* sp., *Trigona spinipis*, *Plebéia* sp., *scpatotrigona xanthotricha*. Eles relataram que não sabiam que era tão grande diversidade de espécies que ocorrem no local e que essas abelhas que foram citadas são as que mais chamam a atenção. As mamangavas de toco (*Xylocopa* sp.) pelo tamanho e por visitarem muito o maracujá, as mamangavas de chão (*Bombus* spp.) pelo tamanho e comportamento agressivo e as irapuás (*Trigona spinipis*) pela quantidade de abelhas que visitam as flores.

Todos os entrevistados mencionaram que não tem o costume de reparar nas flores, mas como lidam com a agricultura no dia a dia é inevitável não perceber as abelhas, até porque houve relatos que em determinados dias de muito movimento é possível ouvir no zunido delas em atividade nas flores.

Apesar disso, o nível de interesse e conhecimento sobre o assunto variou entre as falas. Eles disseram que o tema das abelhas e a polinização não é presente no cotidiano e que não existe assistência técnica nesse sentido, quando se fala sobre abelhas, em geral é sobre a produção de mel.

5.2.1 As Mamangavas

Tanto a *Xylocopa* spp. quanto a *Bombus* spp. foram mencionadas por todos os entrevistados. Apesar de serem espécies diferentes, alguns deles entendem as duas como se fossem a mesma espécie. Em relação a elas, uma tem costume de fazer ninho em troncos e a outra no chão, sendo conhecidas por mamangava de toco e mamangava de chão. As pessoas conhecem essas espécies pelo tamanho delas (por serem grandes) e por visitarem muitas flores. Outra questão que relataram foi a agressividade dessas abelhas, surgindo diversas histórias de pessoas que foram atacadas por elas.

Em relação a *Xylocopa* spp., a grande maioria sabe da relação específica dessa abelha com a flor do maracujá, alguns citaram que elas fazem ninhos em madeiras no entorno da casa (garagens, por exemplo) e que eles deixavam pois elas não incomodavam. Já outros tinham um pouco de receio, principalmente pelo tamanho delas.

Um dos produtores relatou que sua plantação de maracujá estava situada distante de qualquer área de floresta preservada e que provavelmente por esse motivo quase não tinham abelhas visitando as flores, sendo necessário realizar a polinização manual. Teve outro que faz o cultivo de maracujá orgânico em estufas fechadas para evitar insetos indesejáveis, mas por esse motivo as abelhas também não tinham acesso à plantação, fazendo com que tivesse que ser realizada manualmente a polinização.

5.3 CULTIVARES E A POLINIZAÇÃO

Nesta seção estão elencadas as culturas citadas pelos entrevistados e analisadas a partir da literatura que trata sobre o tema.

Foram entrevistados onze agricultores, onde oito dos deles tem diversidade na produção, possuindo culturas que dependem de polinizadores e outras que não. Entre os cultivares identificados que dependem ou se beneficiam de agentes externos estão: abobrinha, berinjela, chuchu, maracujá, pepino, pitaya, quiabo, tomate, vagem/feijão. Os que não dependem de polinizadores são: banana, gengibre, açafrão, mandioca, inhame, milho, cana, pupunha, algumas hortaliças.

5.3.1 Abobrinha

A abobrinha, *Curcubita pepo*, é uma planta da família das Curcubitáceas, com valor comercial e cultivada por muitos na região, principalmente no período do inverno. De acordo com Klein et al. (2020) é essencial a presença de agentes externos para que aconteça a fecundação da flor. Apesar da planta conseguir realizar a autopolinização, os grãos de pólen são difíceis de serem carregados pelo vento e precisam sair da flor masculina para a feminina, assim evidenciando a importância das abelhas para o cultivar. O melhor horário para a polinização é de manhã. A planta necessita de uma grande quantidade de pólen para uma polinização eficiente, assim sendo, ela precisa de muitos visitantes para uma fecundação de qualidade.

Segundo alguns entrevistados, as abelhas vistas nesta planta foram as *Bombus spp.*, *Trigona spinipis* e *A. melífera*. Sendo essa última a mais abundante. Os mesmos disseram que como a cultura não precisa de grande quantidade de

agrotóxicos, eles perceberam muitos visitantes nas flores da abobrinha se comparada a uma cultura que necessita mais desses produtos. Em concordância com eles, de acordo com Klein et al. (2020) há uma grande diversidade de abelhas sociais e solitárias que visitam e polinizam o cultivo, sendo essencial a presença delas para uma boa produção.

5.3.2 Berinjela

Possivelmente originária da Índia, o cultivo da berinjela, *Solanum melongena*, tem crescido consideravelmente, principalmente por causa de suas propriedades medicinais. Pertencente à família das *solanáceas* (mesma família do tomate, jiló, pimentão e etc.), a flor é hermafrodita e por realizar a autofecundação, acaba deixando a dúvida se existe realmente a necessidade de polinizadores para a sua reprodução. Apesar disso, estudos vêm evidenciando que a polinização por abelhas tem aumentado a qualidade, quantidade e o tamanho dos frutos. As flores são visitadas por diversas espécies, porém essa família de plantas tem uma característica especial onde o visitante tem de vibrar para a flor liberar o pólen. Nesse sentido, a *A. melífera*, apesar de ser uma ótima polinizadora, é ineficaz na polinização da berinjela. Fora do país foram feitos alguns testes com a *Bombus*, onde essa mostrou bons resultados na produção do cultivar. As abelhas importantes para a cultura são: *Exomalopsis* spp., *Pseudaglocloropsis graminea* e *Bombus* spp. (WITTER et al., 2014)

5.3.3 Chuchu

O cultivo de chuchu, *Sechium edule*, acontece muito na região de estudo, durante a saída de campo foi possível ver grandes áreas de produção.

Da família das Curcubitáceas, a planta é originária do México. Em 2002 o Brasil produziu 271.344 toneladas da hortaliça, sendo Espírito Santo o estado com maior produção. (LOPES, 1944; SANTOS; BARROS, 2022).

Durante a pesquisa, o agricultor E., produtor de chuchu e criador de *A. melífera*, disse ver em maior quantidade essas abelhas e em menor quantidade a *Tetragonisca angustula* e espécies de *Trigonas*. Não foi possível encontrar literatura nacional específica sobre a polinização desse cultivar, somente um estudo feito na

Costa Rica por Wille e Orozco (1983), onde foram encontradas diferentes espécies de *Trigonas* visitando as flores. Ainda segundo estudo o néctar está disponível nas flores masculinas, então para receber a visita dos polinizadores a flor feminina evoluiu para se assemelhar a flor masculina e assim atrair os polinizadores.

5.3.4 Maracujazeiro

Existem cerca de 500 espécies de maracujá (os países que têm maior diversidade são o Brasil e a Colômbia), sendo a *Passiflora edulis* Sims., também conhecida como maracujá-amarelo ou maracujá-azedo, a mais cultivada para fins comerciais no Brasil. Sendo esse o maior produtor e consumidor da fruta. (FALEIRO et al., 2017; MELO et al., 2014)

De acordo com o IBGE, em 2021 no município de Antonina foram produzidas 648 toneladas da fruta em 36 hectares gerando um valor de R\$2.281.000,00 (IPARDES, 2023). Assim mostrando a importância da cultura para os agricultores.

Figura 13 – Mamangava na Flor do Maracujá



Fonte: Autor (2021).

Pensado na questão econômica da produção do maracujá, as mamangavas de toco (Figura 13), *Xylocopa* spp, exercem, através da polinização, grande importância na melhora qualitativa e quantitativa do cultivo, com mais frutos produzidos por área e, por terem mais sementes, com mais polpa por fruta. Segundo Freitas e Filho (2001):

Considerando a importância econômica das mamangavas, elas se constituem nos únicos polinizadores de grande eficiência para a maioria das 36 espécies de maracujá, em particular o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), sendo especialmente relevantes no Brasil as espécies *X. frontalis*, *X. grisescens* e *X. suspecta*. A dependência do maracujazeiro na polinização efetuada pelas mamangavas é tão grande, que a produção de maracujás em plantios comerciais chega a aumentar 700% quando as mamangavas encontram-se em número adequado no plantio, em comparação a quando estão ausentes. (FREITAS; FILHO, p. 36, 2001)

Assim sendo, buscar condições para que essas abelhas façam parte dos plantios tem grande importância. Elas são os principais e mais eficientes polinizadores desse cultivar, conseguindo realizar a polinização com apenas uma visita, isso por causa de seu tamanho, pois conseguem carregar uma maior quantidade de pólen (FALEIRO et al., 2017).

5.3.5 Pepino

Da família das Cucurbitáceas, o *Cucumis sativa*, conhecido como pepino, é uma hortaliça muito consumida em todo o Brasil, tendo grande importância para o mercado nacional. A região sudeste é a maior produtora, no país se produz anualmente cerca de 200.000 toneladas do cultivo (CARVALHO, 2013).

O pepino é dependente de polinizadores, onde em muitos casos se faz necessária a polinização cruzada. Em um estudo realizado em Concórdia, Santa Catarina, por Rigo (2018) foram identificadas as seguintes abelhas visitando as flores do cultivar: *A. melífera*, *Xylocopa* spp., *Scaptotrigona postica*, *Scaptotrigona bipunctata* e *Nanotrigona testaceicornis*, onde a primeira foi a mais frequente. Segundo o mesmo, a presença de polinizadores contribui com a diminuição de frutos deformados e com aumento no tamanho dos frutos e na produtividade.

5.3.6 Pitaya

Da família das cactáceas, a *Hylocereus* spp., conhecida popularmente como pitaya, é originária da América Central. Por ser adaptável seu cultivo tem se expandindo pelo continente, entrando no mercado de frutas exóticas. O Brasil ainda não é um grande produtor se comparado a outros países, principalmente por causa da falta de tecnologia aplicada no cultivo. As flores têm antese noturna, e muitas espécies dependem de polinização cruzada. Aqui no Brasil pela falta de polinizador natural (morcego), em muitas produções tem-se realizado a polinização manual (MUNIZ, 2017).

Em dois estudos realizados no Ceará e em Minas Gerais, foi identificado como principal visitante floral a *A. melífera*, sendo o principal agente polinizador da planta fora do seu local de origem. Além delas foram identificados outros insetos como formigas, besouros, mariposas e vespas. Duas abelhas que também apareceram nos estudos foram a *Xylocopa* sp. e a *Trigona spinipes*, porém em quantidade muito menor. No caso da arapuá, grande parte das visitas não foi feita nas flores abertas, mas sim nos botões florais e no fruto verde. Essa espécie tem a característica de “roer” as plantas, sendo prejudicial para a comercialização do fruto, uma vez que danifica a aparência do mesmo. (MUNIZ, 2019; MOREIRA et al., 2021)

Faz pouco tempo que a pitaya veio para o litoral e a sua produção ainda não é significativa, porém tem potencial. O agricultor P. mencionou que observa bastante as abelhas arapuá nas flores da pitaya, supondo ser ela o agente polinizador. Segundo os estudos mencionados, a irapuá contribui com a polinização do cultivar, mas tem a questão que elas têm o hábito de danificar os frutos, prejudicando a venda. Assim sendo, para melhorar o cultivo da pitaya o indicado é que se use como opção o manejo da *A. melífera*.

5.3.7 Quiabo

As flores do quiabo são hermafroditas, e são capazes de realizar a autopolinização. Mesmo assim, a presença de agentes polinizadores contribui com uma melhora na produção com mais sementes e um aumento do tamanho e do peso da vagem. As abelhas que visitam e polinizam esse cultivar são: *A. melífera*, *bombus* spp., *megachili* spp. e *xylocopa* spp. (KLEIN et al., 2020)

5.3.8. Tomateiro

Poucos agricultores cultivaram tomate no ano de 2022. Durante uma conversa com um deles, o mesmo mencionou que não vê abelhas nas plantações. Segundo ele, provavelmente pelo alto uso de defensivos que a cultura exige, disse ainda que um técnico falou para ele que não precisa de abelhas para esse cultivar, por isso o mesmo não se preocupava com os momentos do uso de agrotóxicos.

Segundo Nunes-Silva et. al (2010) apesar do tomateiro não necessitar de polinização para produção de frutos, o trabalho das abelhas contribui com frutas maiores e mais bem formadas, agregando valor à produção.

5.3.9 Vagem/Feijão

O feijão, *Phaseolus vulgaris*, é da família das Leguminosas, tem grande potencial alimentício e de regeneração do solo. É um dos principais alimentos consumidos no país, sendo o Brasil um dos maiores produtores no mundo. Ele pode ser cultivado em pequena ou em grande escala, servindo para produção de grãos ou vagem (MORAES, 2017).

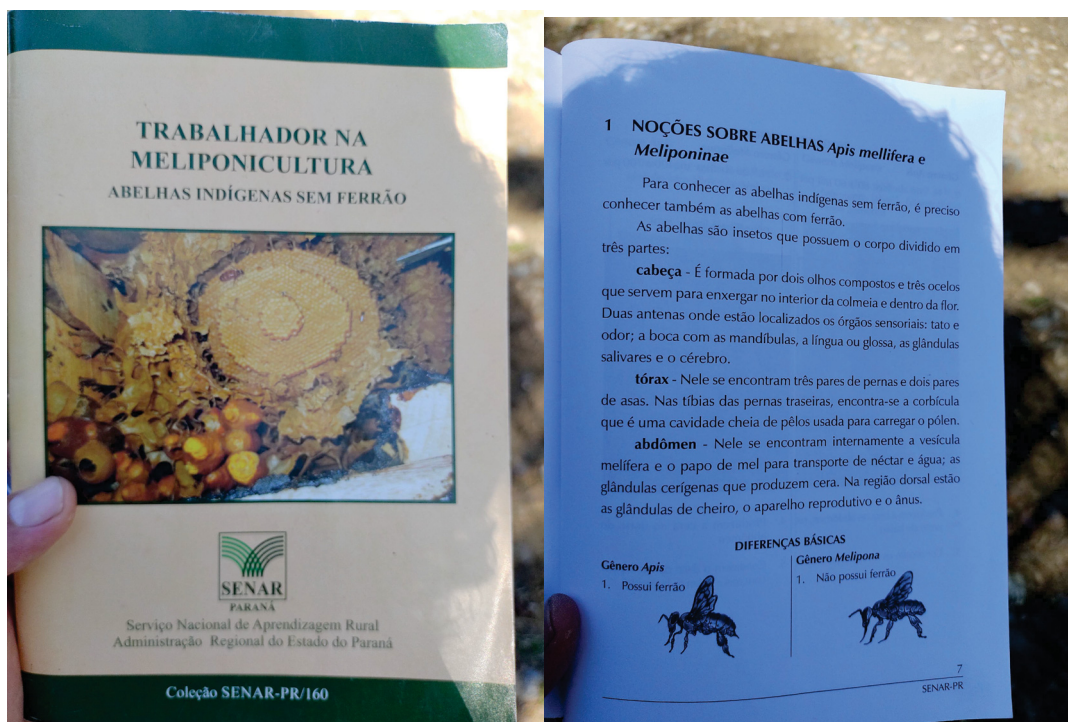
Essa espécie de planta tem a capacidade de se autopolinizar, mesmo assim a presença de polinizadores aumenta a produção, com mais sementes e vagens maiores. As flores são visitadas principalmente por abelhas grandes como as *Bombus* spp. e as *Xylocopas* spp. (KLEIN et al., 2020).

5.4 MELIPONICULTURA

Além das abelhas citadas que visitam as flores, eles conhecem a *Tetragonisca angustula*, *Plebeia* spp. e a *Scpatotrigona xanthotricha*. A primeira é uma abelha muito adaptável e ocorre em muitos lugares, à segunda pelo comportamento defensivo e pela grande quantidade de abelhas que formam um enxame, isso acaba chamando muito a atenção. Essas abelhas são possíveis de serem cultivadas para produção de mel, própolis e pólen. Cerca de metade dos entrevistados que contribuíram para a pesquisa mostraram interesse pela atividade. O agricultor P. mencionou ter criado abelhas no passado em parceria com um colega, porém o mesmo não deu continuidade na criação, pois preferiu dar atenção

à atividade agrícola. O entrevistado F. relatou que uns anos atrás foi ofertado um curso pela Secretaria de Agricultura em parceria com o SENAR. O curso abordou noções básicas sobre as abelhas e a meliponicultura, Figura 13. Como o curso era voltado para o manejo e conhecimentos básicos, o tema polinização não foi explorado pelo palestrante. Apesar disso F. não conseguiu dar início à atividade, ele ainda tem interesse, mas relatou que o que inviabiliza é fato dele não conhecer nenhum produtor referência e não ter assistência técnica no assunto.

Figura 14 - Cartilha recebida pelo produtor durante o curso



Fonte: Autor (2023).

Na região do litoral foi possível identificar duas iniciativas que buscaram e buscam potencializar a meliponicultura no litoral. Uma delas foi a partir da SPVS onde foi incentivando a produção de colônias de meliponídeos nativos aqui da região, foi criada uma cooperativa (ACRIAPA) para reunir os produtores e organizar a comercialização. Foi feito um projeto para captação de recursos e para realizar o envase do mel foi construída uma casa de beneficiamento. Apesar de todo empenho e organização, recentemente o projeto entrou em inatividade, desmobilizando os produtores.

A outra iniciativa partiu da prefeitura do município de Morretes e da UFPR Litoral em parceria com instituições do governo do estado, dando início às atividades em 2022. O mesmo prevê trabalho com educação ambiental no município e assistência técnica para a criação da espécie de *Melipona quadrifasciata*, a Mandaçaia, com o intuito de produzir uma própolis que tem coloração azulada, sendo um fenômeno característico da região litorânea do estado do Paraná.

A meliponicultura se mostra como uma atividade potencial para os moradores do litoral do Paraná, principalmente os que moram próximos das unidades de conservação ambiental que estão situadas nesse território. Isso porque as abelhas se beneficiam diretamente da presença da diversidade de plantas.

Apesar do potencial, ainda é uma atividade pouco desenvolvida, pelo que foi possível compreender, o que dificulta a atividade é a falta de assistência técnica e o fato de ser difícil conseguir os primeiros enxames, uma vez que existem poucos criadores na região para venda de colmeias e os enxames em iscas não são fáceis de serem capturados. Outra questão possível de perceber foi que, por uma questão cultural e econômica, as pessoas que tinham intenção de criar abelhas estavam mais interessadas na *A. mellifera*. Projetos como o desenvolvido em Morretes podem ser o combustível inicial que a atividade necessita para ganhar mais evidência na região.

5.5 APICULTURA

A produção de mel através da apicultura acontece em vários lugares do mundo. Apesar do potencial, em 2018 o Brasil ocupou o décimo lugar no ranking mundial de produção, onde a China ficou em primeiro lugar. Entre 2011 e 2020 a produção nacional foi em média de 40 mil toneladas, evidenciando a importância da atividade para a economia do país. A região sul e nordeste têm a maior produção. O brasileiro não é um grande consumidor de mel, fazendo com que grande parte da produção seja exportada. O Brasil tem grande potencial de aumentar sua produção, principalmente a orgânica, uma vez que possui muitas áreas de florestas preservadas (VIDAL, 2020).

Dos entrevistados durante a pesquisa, dois tinham criação de *A. mellifera*. Além deles, em diferentes conversas foi possível conhecer pessoas que realizavam a apicultura. Pelo que foi possível perceber a produção ainda é artesanal, não

existindo um produto certificado. Durante as entrevistas foi indicado o contato de um apicultor que está com o intuito de criar uma associação para produção de mel. Foi entrado em contato com ele e o mesmo disse que tem abelhas no planalto e que decidiu começar uma produção no litoral, a iniciativa ainda é muito nova e está em fase de construção. Perguntado sobre a polinização migratória, o mesmo já ouviu falar, mas ainda não aplicou. Essa atividade não foi descrita por ninguém durante a pesquisa.

Ainda necessita de estudos mais elaborados, mas é evidente que com um bom plano de manejo, utilizando da apicultura migratória, é possível potencializar muitas das culturas agrícolas identificadas na pesquisa.

A produção de mel também se mostra uma atividade potencial, uma vez que a região dispõe de muitas áreas de preservação ambiental, essas que são ótimos pastos apícolas para as abelhas.

5.6 ABELHAS E AGROTÓXICO

O modelo de agricultura praticado na nossa sociedade, em forma de monocultura, se tornou dependente e exige que o agricultor utilize de defensivos contra pragas e doenças nos cultivos. Essa realidade foi percebida durante o trabalho de campo, onde 7 dos agricultores entrevistados utilizavam de técnicas da agricultura convencional. Os outros 4 estão mudando para o orgânico, esses incentivados pelo governo do estado que tem comprado alimentos sem agrotóxicos para a merenda escolar.

O agricultor F. relatou preocupação em relação ao assunto, comentou que na região alguns vizinhos utilizam os defensivos além do necessário e que em nenhum momento foi oferecido algum tipo de curso ou orientação por parte dos técnicos ou dos órgãos responsáveis da região. A conversa aconteceu ao lado de uma plantação de maracujá, ele relatou que aquele pedaço de terra estava arrendado e que o produtor não se preocupava com o horário da aplicação e o possível dano aos polinizadores.

Uma questão importante que surgiu nas conversas no trabalho de campo foi o momento certo para o uso dos defensivos agrícolas. Quando entrava no assunto sobre as abelhas que eles viram nas flores, alguns comentaram que consideram importante fazer o uso dos agrotóxicos fora do horário de trabalho das abelhas, no

início da manhã ou final da tarde, para não prejudicar as mesmas. Foi possível perceber que esse tipo de conhecimento eles conseguiram de forma empírica, os mesmos disseram que não tem assistência técnica para a comunidade nesse sentido. Durante uma conversa com a Secretaria de Agricultura do município, foi mencionado que eles têm dificuldade de organizar cursos voltados para o tema e a procura e a organização acabam sendo voltadas para o cuidado, manutenção e uso dos maquinários agrícolas. O SENAR oferece diversos cursos sobre defensivos agrícolas e sobre meliponicultura, mas ainda não tem cursos organizados elucidando a importância de se pensar na relação entre abelhas, polinização e agrotóxicos.

Segundo Pinheiro e Freitas (2010) o uso de agrotóxicos está relacionado ao alto índice de mortalidade das abelhas, principalmente pelo uso indiscriminado e desorientado, aumentando os perigos relacionados ao mau uso desses produtos. Apesar disso, pouca atenção tem-se dado ao assunto na literatura nacional. Ainda segundo os autores, para amenizar essa situação deve-se evitar a aplicação dos defensivos durante o dia, principalmente quando a flor está em estágio de florescimento, uma vez que, nesses momentos são quando as abelhas estão em plena atividade de coleta nas flores, sendo o ideal aplicar os produtos logo ao amanhecer ou bem no final da tarde. Mesmo assim, isso pode variar de acordo com a região, pois temos que levar em conta fatores climáticos e geográficos, pois esses influenciarão o comportamento das abelhas e os efeitos dos agrotóxicos na lavoura. A conclusão em que chegaram foi: é possível reduzir o impacto do uso de agrotóxicos nas abelhas através da capacitação dos produtores e dos demais envolvidos no sistema agrícola brasileiro. (PINHEIRO; FREITAS, 2010)

5.7 MANEJO DE ABELHAS PARA POLINIZAÇÃO

Pensando na melhora dos cultivos e na manutenção dos ecossistemas, é imprescindível o desenvolvimento de técnicas de manejo de polinizadores. Em muitos países o manejo racional de abelhas já acontece, porém no Brasil está apenas começando. É assim, pois, falta nos agricultores, criadores de abelhas e em grande parte dos técnicos, conhecimento específico sobre o assunto. Segundo Freitas (1998) os países que utilizam do manejo de polinizadores o fazem a partir de estudos e com conhecimentos específicos. No Brasil a questão complica, pois se

acredita que é só colocar algumas caixas de abelhas perto do cultivo e o problema está resolvido, a questão é que existem relações específicas entre planta e polinizador que precisam ser compreendidas pelo agricultor ou técnico que estará realizando o manejo. Essa falta de conhecimento sobre o tema acarreta em perda na produção agrícola por falta de polinização. É possível rever esse quadro com acesso à informação e através de programas voltados para o manejo de polinizadores (FREITAS, 1988).

A partir da pesquisa foi possível reconhecer algumas técnicas possíveis de serem utilizadas para o manejo de abelhas, entre elas estão: a meliponicultura e apicultura migratória, a instalação de hotéis para abelhas solitárias e a atenção às práticas amigáveis aos polinizadores.

5.8 PRODUTO DA PESQUISA

Foi elaborado a partir dos conhecimentos levantados a campo e durante a investigação bibliográfica, tendo como o foco o público em geral, com o intuito de divulgar a ciência. O conteúdo será: a polinização, os serviços ecossistêmicos e sua importância para sociedade, descrição de como acontece a polinização de cultivares relevantes e dependentes, importância das práticas amigáveis aos polinizadores, manejo básico de abelhas, identificação de espécies de abelhas nativas, notícias, produção científica e curiosidades relacionados ao tema.

Serão utilizadas as redes sociais para divulgação desse conhecimento por uma questão de acessibilidade do público que possa se interessar pelo tema. A partir dos conhecimentos relacionados aos polinizadores a sociedade pode se organizar para atuar no sentido da preservação desses insetos, na circulação dos produtos das abelhas no mercado, na produção científica, na valorização das áreas de preservação ambiental, no pensamento crítico em relação aos agroquímicos e na noção de pertencimento das pessoas em relação a natureza.

Na Figura 15 está em evidência uma foto de cada postagem, ao total foram feitas oito postagens (cada postagem tem mais de uma foto com conteúdo). As mesmas acontecerão intercaladas por um período de quinze dias. A intenção é continuar com a criação de conteúdo para além do que foi exposto aqui, a partir de publicações disponíveis em diferentes veículos de divulgação e da produção do próprio pesquisador.

Figura 15 – Fotos das postagens



Fonte: Autor (2023)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agricultores produzem muitas culturas dependentes de agentes externos. Através do presente estudo ficou evidente que a polinização é importante para a atividade agrícola na região foco do estudo e que é possível buscar maneiras de melhorar os ganhos na produção, em quantidade e qualidade, e no cuidado com os ecossistemas, isso a partir do manejo das abelhas e de práticas amigáveis aos polinizadores. Os entrevistados demonstraram interesse de aprender mais sobre o assunto, mas para que isso aconteça é necessário investimentos por parte dos órgãos públicos em capacitação técnica e no desenvolvimento de pesquisas junto das universidades para que esse conhecimento possa chegar de forma mais específica para os produtores e assim contribuir com a melhora nas práticas realizadas pelos mesmos.

Junto da polinização, a criação de abelhas para produção de mel, própolis e pólen, foi um tema de interesse dos agricultores, pois é uma atividade que pode aliar preservação ambiental e geração de renda. Foi possível perceber que há um interesse maior pela criação da *A. mellifera*, por ter maior capacidade de produção e pelos produtos já terem mais visibilidade do mercado, se comparadas com as abelhas sem ferrão.

Outros já se interessam mais pela meliponicultura, principalmente por essas abelhas não terem ferrão, simplificando assim o manejo. Essa atividade tem grande potencial na região, pois une uma questão de ganho ecológico a geração de renda, apesar disso a atividade tem vários desafios para que possa ser desenvolvida e possa adquirir consistência e assim facilitar o acesso aos agricultores a essa prática.

A sociedade está cada vez mais ciente sobre a importância das abelhas para a manutenção dos ecossistemas e agroecossistemas. Apesar disso, ainda há poucas pesquisas sobre o tema no Paraná, fator que faz com que práticas de manejo relacionadas às abelhas e a polinização das áreas agrícolas foco do estudo ainda não aconteçam. No Brasil esse conhecimento tem ganhado evidência mais recentemente, principalmente por causa de pesquisas que indicam o desaparecimento das abelhas.

Nesse sentido, recomenda-se para trabalhos futuros pesquisas voltadas para o monitoramento e identificação de espécies, a fim de avaliar as possíveis ameaças aos polinizadores e para pensar em manejos elaborados com base técnica para a

melhora da produção agrícola. Através do monitoramento também é possível analisar a importância das áreas de preservação ambiental como fonte de origem de diversos polinizadores, entrando como um fator de ganho para a agricultura. Pesquisas que levantem informações sobre os ganhos de produção através da polinização realizada por abelhas são importantes para que haja uma sensibilização social e se possa pensar em possíveis manejos. Outra questão de interesse que entra é a possibilidade de se realizar monitoramento ambiental, como por exemplo, em relação às mudanças climáticas, a partir da análise dos hábitos e comportamentos das abelhas inseridas nos diferentes contextos.

A partir de estudos como esse são geradas as reflexões necessárias para a organização das pessoas envolvidas no tema e assim possibilitar o início das atividades que envolvem a polinização e a proteção desses preciosos polinizadores. O manejo de abelhas para esse fim exige conhecimento específico sobre a relação polinizador e planta, nesse sentido é interessante que haja capacitação para os diferentes sujeitos envolvidos nas ruralidades pelo Brasil, para assim contribuir com a melhora da produção agrícola e com manutenção das áreas de preservação ambiental. Com ganhos sociais, econômicos e ambientais.

7 REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.
- ALVES et al. Conhecendo as abelhas solitárias. UFRRJ. Seropédica, 2017.
- BADIN, L. Análise de conteúdo, Lisboa: Ed. 70, 1979
- BARROS, D. C. B. et al. Histórico das abelhas apis mellifera I. No Brasil e a influência do promotor (suplemente aminoácido vitamínico) em áreas de cria e reserva de alimento. In: **V JORNACITEC**. 2016.
- BERINGER et al. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras | **Rev. Elet. Cient. da UERGS** v. 5, n.1, 2019.
- BERTOLI, J. F. et al. (2019). Cartilha Agroecológica das Abelhas Solitárias. Santo André – SP, Universidade Federal do ABC, Brasil. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~rbq/assets/files/2019%20Bertoli%20et%20al%20CARTILHA.pdf>
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista eletrônica dos pós-graduandos em sociologia política da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 3, 2005.
- BOURSCHEIDT, E. M. Percepção de agricultores sobre a importância de polinizadores e do serviço de polinização. 2018.
- BRANDÃO C. R., BORGES M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Rev Educ Pop**. 2007; 6:51-62.
- CARVALHO, A. D. F. et al. A cultura do pepino. 2013.
- CUBAS, J. Produção no Paraná poderia aumentar com mais polinizadores. **Boletim UFPR**. 2021. Disponível em: <https://ciencia.ufpr.br/PORTAL/PRODUCAO-AGRICOLA-NO-PARANA-PODE-AUMENTAR-COM-MAIOR-POLINIZACAO/> Acesso em: 07/09/2023
- DOS SANTOS JÚNIOR, J. E. et al. Biogeografia histórica das espécies de mamangavas com ênfase nas espécies neotropicais: implicações sistemáticas e para a conservação. 2017.
- FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture – the international response. In: IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; NUNES-SILVA, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, p. 59-62, 2010.
- FILHO, R. A. Plano de manejo RPPN Rio Cachoeira. Curitiba, 2013. 20p.
- FREITAS, B. M. Uso de programas racionais de polinização em áreas agrícolas. **Mensagem doce**, v. 46, p. 16-20, 1998.

FREITAS, B. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.. (2005). A importância econômica da polinização. **Rivista di filosofia**. 80. 44-46.

FREITAS, B. M.; OLIVEIRA-FILHO J.H. (2001) Criação racional de mamangavas: para polinização em áreas agrícolas. Fortaleza: Banco do Nordeste. Brazil.

FREITAS, B. M.; NUNES-SILVA, P. Polinização agrícola e sua importância no Brasil. IN: Imperatriz-Fonseca, V.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. Polinizadores no Brasil - contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: EDUSP, p. 103-118, 2012.

FREITAS, B. M.; PEREIRA J. (2004). Solitary bees. Conservation, rearing and management for pollination. Universidade Federal do Ceará, Imprensa Universitária. Fortaleza, Ceará, Brasil. 20p

GIANNINI, T. C. et al. "The Dependence of Crops for Pollinators and the Economic Value of Pollination in Brazil." *Journal of economic entomology* vol. 108,3 (2015): 849-57. doi:10.1093/jee/tov093

IMPERATRIZ-FONSECA V. L. et al. Polinizadores, Polinização e Produção de Alimentos no Brasil. 2019.

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.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Antonina. Antonina, 2023. Disponível em:
<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83370&btOk=ok>

IAT. Instituto de Água e Terra. Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea. Produto 01: CARACTERIZAÇÃO GERAL. 2017. Disponível em:
https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/p01_caracterizacao_geral_rev01-lr.pdf Acesso em: 04/11/2023

KLEIN et al., A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil Um Guia para Fazendeiros, Agricultores, Extensionistas, Políticos e Conservacionistas, 2020.

LOPES, J. F. et al. A cultura do chuchu. 1994.

LOURENÇO, D. V. Hábitos de nidificação e reprodutivos da abelha coletora de óleo *Centris analis* (Hymenoptera-Apidae) em ninhos-armadilha sob condições tropicais. 2018.

MAIA, C. M. Fauna de abelhas da Reserva Particular do Patrimônio Natural do Rio Cachoieira no município de Antonina, Paraná. (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

MALASPINA, O. et al. Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil. In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 2008, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: FUNPEC, 2008. p. 41-48.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. **Seminário internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos**, v. 2, p. 58-59, 2004.

MARCHI, P. Biologia da nidificação de abelhas solitária em áreas de Mata Atlântica. Curitiba. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, 2008.

MARCHI, P.; ALVES-DOS-SANTOS, I. As abelhas do gênero *Xylocopa* Latreille (*Xylocopini*, *Apidae*) do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 249-269, 2013.

MELO, G. A. R. et al. Polinização e polinizadores de maracujá no Paraná. Cap. 10. 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/22985294/Poliniza%C3%A7%C3%A3o_e_polinizadores_de_maracuj%C3%A1_no_Paran%C3%A1

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Editora Vozes Limitada, 2011.

MORAES, E. S.; MENELAU, Almir Silveira. Análise do mercado de feijão comum. **Revista de política agrícola**, v. 26, n. 1, p. 81-92, 2017.

MOREIRA, R. A. et al. Insetos visitantes florais associados a pitaia de polpa branca Flower-visiting insects associated with white-fleshed dragon fruit. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 876-892, 2022.

MOURA, D. F. D. et al. Percepção de estudantes da educação básica sobre a importância das abelhas para o meio ambiente. *Revista Educação Ambiental em Ação*, número 65, 2018

MUNIZ, J. P. O. Abelhas e a polinização da pitaia (*hylocereus* spp.): implicações no vingamento, características físicas e físico-químicas dos frutos. **2017, 81f.** 2017. Tese de Doutorado. UFC, Fortaleza.

MUNIZ, J. P. O. et al. Floral biology, pollination requirements and behavior of floral visitors in two species of pitaya. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, p. 640-649, 2019.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R. Serviços ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica*. Brasília, DF: Embrapa, 2015. cap. 1, p. 29-35.

NUNES-SILVA, P.; HRNCIR, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 2010. A polinização por vibração. *Oecologia Australis* 14(1): 140-151.

PEREIRA, L. A. Da aquicultura ao meio ambiente: 10 anos de curso técnico integrado ao ensino médio - Scientific Figure on ResearchGate. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Mapa-com-as-principais-Unidades-de-Conservacao-inseridas-no-Litoral-do-Parana-e_fig1_332332780 [accessed 29 Sep, 2023]

PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 1, p. 266-281, mar. 2010.

RIGO, N. et al. Influência de insetos polinizadores na produtividade e qualidade de pepinos. 2018.

SANTOS, A. M. M.; MENDES, E. C. Abelha africanizada (“*Apis mellifera*” L.) em áreas urbanas no Brasil: necessidade de monitoramento de risco de acidentes. **Revista Sustinere**, v. 4, n. 1, p. 117-143, 2016.

SANTOS, D. H.; BARROS Q. S. Cultivo de chuchu. 2022. **Revista campo e negócios**. Disponível em: < <https://revistacampoenegocios.com.br/cultivo-de-chuchu/> > . Acesso em: 23/11/2023

SAZAN, M. S. et al. Manejo dos Polinizadores da Aceroleira. 1ª Ed. Ribeirão Preto: Holos, 2014. 54 p

SCHWARTZ, D. L.; LAROCCA, S. A comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha das Cobras (Paraná, Brasil): aspectos ecológicos e biogeográficos. **Acta Biológica Paranaense**, v. 28, 1999.

SILVA, C. I. et al. Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil. São Paulo/SP: Instituto de Estudos Avançados da universidade de São Paulo, 2014.

SILVEIRA, F. A. et al. Abelhas brasileiras: Sistemática e identificação. Belo Horizonte: Composição & Arte, 2002.

VENTURIERI, G.C. et al. Meliponicultura no Brasil: situação atual e perspectivas futuras, p.213-236. In: Imperatriz-Fonseca V.L. et al. (Eds), Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. EDUSP, 2012.

VIDAL, M. F. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. 2020.

VILLAS-BÔAS, J. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas Sem Ferrão. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2ª edição. Brasil, 2018

WILLE, A.; O., Enrique; RAABE, Carlos. Polinización del chayote *Sechium edule* (Jacq.) Swartz en Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 31, n. 1, p. 145-154, 1983.

WITTER, S. et al. As abelhas e a agricultura. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2014.

WOLOWSKI, M. et al. Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. São Carlos: Cubo, 2019.

APÊNDICE 1 – ANOTAÇÕES CADERNO DE CAMPO

Agricultor P.

.Já produziu diferentes culturas ao longo da vida, mas atualmente está focado na produção de pupunha e banana.

.No passado criou abelha sem ferrão e a *A. melífera* em parceria com um vizinho. Mas não tem mais interesse na criação de abelhas, um dos motivos é porque está se planejando em retornar para o interior do estado.

.Ele tem produção de pitaya e relatou que observou muitas arapuás (*Trigona spinipes*) nas flores.

.Conhece a mamangava e via muito ela nas flores da abobrinha.

.Comentou sobre o melhor horário para pulverizar o maracujá e não prejudicar o trabalho das mamangavas.

.Falou de uma planta roxa que mata as mamangavas, não soube mencionar o nome da planta.

.A família dele veio de Irati interior do Paraná, disse que via muitas abelhas *Bombus* por lá.

.Quando plantava arroz via muitas abelhas *A. melífera* nas flores.

Agricultor E.

.Já criou abelha “europa”, mirim e jataí. Tem interesse na atividade e em cursos e oficinas.

.Já viu nas flores mamangava de toco (*Xylocopa*), mamangava de chão (*Bombus*) e arapuá (*Trigona spinipes*)

.O mesmo reconhece a importância das abelhas, mas relatou que falta assistência técnica e conhecimento disponível sobre o assunto.

.O agricultor cultiva uma grande variedade de plantas. Entre elas estão: milho, berinjela, abobora, mandioca, goiaba, pimenta, maracujá, chuchu, pepino, quiabo e batata doce. O plantio varia de acordo com a época do ano, clima e a dinâmica de mercado.

.É natural do Rio Grande do Sul.

Agricultor G.

.Conhece pouco sobre o tema.

.Nunca criou abelhas e não tem interesse em começar.

.Repara nas abelhas nas árvores, disse que em alguma floradas específicas o trabalho das abelhas são tão intensos que é difícil não notar.

.Também percebe a visita das abelhas nas flores dos cultivos.

.No pepino, vagem, abobrinha e milho, disse ver muita *A. melífera* nas flores desses cultivares. Na abobrinha disse ver muito as “abelinhas pretinhas”. No maracujá a mamangava (*Xylocopa*).

.Conhece as mamangavas (*Bombus*) e já viu abelhas azul metálica (Provavelmente *Euglossini sp.* ou *Augochlora sp.*)

Agricultora A.

.O casal não é proprietário da terra, mas residem na mesma, trabalham na produção e como caseiros no cuidado do sítio.

.Já viu as abelhas pretinhas e as jataís.

.Trabalham a produção de chuchu (consegue escutar o zumbido das abelhas na época de florada devido a quantidade de indivíduos, diferentes espécies, visitando as flores), pitaya, mandioca, berinjela e quiabo (reparou nas *Apis* e nas *Bombus* visitando as flores).

.Questionada se já viu as abelhas nas flores das árvores, disse ter visto muitas nas flores da jabuticabeira.

.Não cria abelhas e não te interesse em criar.

Agricultor I. filho do agricultor A.

.Já teve jataí, mas vendeu e no momento está começando a criação de *Apis*. Ele tem parceria com uma pessoa de Curitiba, eles estão com intuito de criar uma associação, o mesmo passou o contato do seu parceiro para o pesquisador conhecer melhor o projeto.

.A família tem os seguinte cultivos: maracujá(viu a *Apis* e mamangava *Xylocopa*), pepino (*Bombus* e *Apis*), quiabo (*Bombus* e *Apis*), chuchu (*Apis*), vagem, abobrinha e pitaya.

Agricultores E. e E.

.Os dois são funcionários na propriedade. A agricultora dona da propriedade não quis conversar e indicou os rapazes.

.A propriedade produz berinjela, chuchu, pepino, vagem, abobrinha e maracujá.

.Eles disseram ver muitas abelhas, principalmente *Apis*, e também as mamangavas, as abelhas “pretinhas” e as metálicas (Provavelmente *Euglossini sp.* ou *Augochlora sp.*)

.Parte do cultivo está sendo de orgânicos.

Agricultores E. e C. irmãos

.Criam *Apis* tendo doze caixas. Mas ainda não participou de cursos ou teve assistência sobre a criação de abelhas. Aprendeu o que sabe com o vizinho.

.Tem produção exclusiva de chuchu.

.Repara nas diferentes espécies. Conhece jataí, mamangava, mirim e as “pretinhas”

.Tem interesse em cursos ou oficinas sobre abelhas e polinização.

.É consciente da importância das abelhas para a polinização dos cultivares e diferentes plantas.

Agricultor P.

.Trabalha como funcionário na propriedade.

. A única produção é o chuchu.

.Nunca criou abelhas e não tem interesse.

.Relatou que quando ia pulverizar o cultivar escutava o barulho das abelhas trabalhando.

.Conhece jataí, arapuá, africana, mandaçaia e mamangava.

Agricultor F.

- .Fez o curso de meliponicultura ofertado pelo SENAR na região.
- .Tem interesse em criar abelhas sem ferrão e sabe sobre a poliniação
- .Disse ter pouca assistência técnica sobre o assunto.
- .No passado, quando seu pai estava com saúde, o produtor tinha uma variedade de cultivos, como: abobrinha, berinjela, maracujá, vagem, pepino, gengibre, mandioca e pimenta.
- .No momento da pesquisa o mesmo estava plantando milho. E em outra parte da terra deixou para arrendamento, onde está sendo cultivado o maracujá.
- .Outra questão que surgiu foi sobre o fato de que o maracujá não está produzindo como antigamente, desanimando muitos produtores.

Agricultor A. filho do E.

- .O E. participou do Projeto Juçara em 2009 e foi um dos poucos agricultores que manteve as áreas de agrofloresta até os tempo atuais.
- .Quem atendeu o pesquisador foi o filho, pois o pai está passando por problemas de saúde.
- .Durante a conversa o A. levou o pesquisador conhecer a propriedade e foi identificando as espécies que compõe a agrofloresta. Entre elas pupunha, banana, café (*Apis* e mamangava), carambola (jataí), cambucá (arapuá e jataí), araçá, laranja, mexerica, jambo, acerola, cupuaçu, lichia, graviola, cacau, jabuticaba (jataí), pitanga e grumixama.
- .Reconhece a jataí, arapuá e as mamangavas. Tem mamangavas de toco morando em sua garagem, relatou o mesmo.
- .Nunca criou abelhas. E demonstrou interesse em criar abelhas sem ferrão.

Agricultor D.

- .Fez o curso de meliponicultura ofertado pelo SENAR na região.
- .Tem interesse em criar abelhas sem ferrão.

.Participou do Projeto Juçara e manteve as árvores, tendo uma agrofloresta bem desenvolvida em sua propriedade. O mesmo está com problema de saúde e não pode apresentar o cultivo.

.No passado já cultivou berinjela, abobrinha, maracujá, maná cubiu, girasol. Na agrofloresta tem amora, laranjeira, mexerica, ingá, araçá pêra, juçara, pitanga.

.Conhece as mamangavas, tujumirim, Euglossini, jataí e arapuá.

ANEXO 1

Figura 16 – Fotos de diferentes abelhas apresentadas aos entrevistados



Fonte: O autor (2022); ABUN (2019); Arquivos da internet (2022)

ANEXO 2 – MELIPONICULTURA REALIZADA PELO PESQUISADORFigura 17 – Ninho de jataí (*Tetragonisca angustula*)

Fonte: Autor (2022)

Figura 18 – Melgueira de bugia (*Melipona mondury*)

Fonte: Autor (2022)

Figura 19 – Ninho de Mandaguari (*Scpatotrigona xanthotricha*)



Fonte: Autor (2022)

Figura 20 – Meliponário do pesquisador



Fonte: O autor (2022)

ANEXO 3 – EXPOSIÇÃO “AS ABELHAS NATIVAS DO BRASIL”

Figura 21 – Exposição “Abelhas Nativas do Brasil” na UFPR Litoral



Fonte: O autor (2019)

Figura 22 – Trabalhos realizados pelos estudantes da Escola do Campo Hiram Rolim Lamas



Fonte: O autor (2022)