



Campus LARANJEIRAS DO SUL

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

EDIMAR TENUTTI

**ESTUDO DE PAISAGEM E OCORRÊNCIA DE MELIPONINEOS
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) EM UNIDADES DE PRODUÇÃO
AGROECOLOGICAS DE ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRARIA, PR**

LARANJEIRAS DO SUL - PR

2020

EDIMAR TENUTTI

**ESTUDO DE PAISAGEM E OCORRÊNCIA DE MELIPONINEOS
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) EM UNIDADES DE PRODUÇÃO
AGROECOLOGICAS DE ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRARIA, PR**

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientadora: Prof. Dra. Josimeire Aparecida Leandrini

Co-orientadora: Prof. Dra. Elizabete Satsuki Sekine

LARANJEIRAS DO SUL – PR

2020

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Tenutti, Edimar

ESTUDO DE PAISAGEM E OCORRÊNCIA DE MELIPONINEOS (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) EM UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICAS DE ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA, PR / Edimar Tenutti. -- 2020.

74 f.:il.

Orientadora: Doutora Josimeire Aparecida Leandrini

Co-orientadora: Doutora Elizabete Satsuki Sekine

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Laranjeiras do Sul, PR, 2020.

1. Abelhas sem ferrão. 2. Agroecossistema. 3. Levantamento de espécies. 4. Nidificação. I. Leandrini, Josimeire Aparecida, orient. II. Sekine, Elizabete Satsuki, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

EDIMAR TENUTTI

**ESTUDO DE PAISAGEM E OCORRÊNCIA DE MELIPONINEOS
(HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) EM UNIDADES DE PRODUÇÃO
AGROECOLÓGICAS DE ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA, PR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS para obtenção do título de Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

04/02/2020

BANCA EXAMINADORA:



Prof.ª Dra. Josimeire Aparecida Leandrini (UFFS - presidente / orientadora)



Prof.ª Dra. Aline Pomari Fernandes (UFFS - 1º membro)



Prof.ª Dra. Débora Cristina de Souza (UTFPR - 2º membro)

Prof. Dr. Pedro Ivan Christoffoli (UFFS - suplente)

Dedico este trabalho aos meliponicultores comprometidos com a criação e conservação de espécies de abelhas nativas sem ferrão, muitas das quais estão ameaçadas de extinção, esperando que o trabalho contribua no quesito embasamento técnico.

Dedico também aos agricultores das Unidades de Produção em que realizei a pesquisa, esperando que o trabalho possa contribuir para a inserção de mais um elemento de forma positiva nos seus sistemas produtivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço também a minha orientadora Prof. Dra. Josimeire Aparecida Leandrini, que muito me ajudou para a concretização deste trabalho, em especial por me direcionar para área do levantamento de espécies de meliponíneos, área que tanto tenho apreço.

Agradeço à minha co-orientadora Prof. Dra. Elizabete Satsuki Sekine, que sempre esteve disponível para ajudar.

Agradeço à prof. Dra. Favízia Freitas de Oliveira da Universidade Federal da Bahia - UFBA, à qual fez as correções e ratificações das espécies encontradas neste levantamento.

Agradeço a Elemar do Nascimento Cezimbra e a Antônio de Miranda, que com coragem sempre acreditaram no potencial dos jovens do passado, que na atualidade carregam valores de um tempo bom de aprendizado.

Agradeço a UFFS pela oportunidade de seguir aperfeiçoando no Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável os conhecimentos adquiridos durante a graduação.

Agradeço a meus pais, Ismael Tenutti e Irma Tenutti que sempre me ensinaram a trabalhar com empenho e dedicação, além de outros valores que são imprescindíveis para a vida em sociedade.

Agradeço a Daiane Patricia Pereira que me ajudou na formatação do trabalho e deu suporte durante os momentos dedicados à dissertação.

Hay hombres que luchan un día y son buenos, hay otros que luchan un año y son mejores, hay quienes luchan muchos años y son muy buenos, pero hay los que luchan toda la vida, esos son los imprescindibles.

Bertolt Brecht

RESUMO

O presente trabalho consiste no estudo de paisagem e na sistematização do levantamento de campo quanto a existência de ninhos de espécies de meliponíneos nas áreas de produtores agroecológicos dos assentamentos de reforma agrária Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. O objetivo do trabalho foi contribuir para o diagnóstico da situação das espécies de abelhas sem ferrão, identificando, quantificando e relacionando-as aos tipos de substratos de nidificação e a presença ou ausência nos subsistemas dos agroecossistemas. O levantamento teve duração de março a maio de 2019 e totalizou 131 horas, cobrindo uma área de 157,81 ha. O inventário foi realizado em 10 de Unidades de Produção Agrícola (UPAs) inseridas no núcleo Luta Camponesa da rede Ecovida de certificação participativa, sendo cinco em cada assentamento. A coleta de amostras foi realizada a partir de caminhamentos em linhas de modo a cobrir a área total das UPAs, incluindo áreas de lavoura, pastagens, áreas de matas e no entorno das residências, na tentativa de relacionar a presença dos meliponíneos com os diferentes tipos de subsistemas. A interpretação dos dados foi feita a partir da análise descritiva. Foram identificados 55 ninhos de Abelhas Sem Ferrão (ASFs) sendo 8 espécies pertencentes a 6 gêneros. A espécie mais abundante teve 60,00% dos ninhos, enquanto três espécies pertencentes a um gênero apresentaram 27,27% dos ninhos. Dos 55 ninhos encontrados 21 estavam associados a 14 fito espécies. Cinco fito espécies estavam associadas a mais de um ninho, *Holocalyx balansae*, *Citronella gongonha*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Ficus enormis* e *Nectandra lanceolata*. As abelhas nidificaram em diferentes substratos, os quais foram categorizados em 11. O subsistema Quintais, característico por abranger infraestruturas de moradia, galpões, hortas e pomares, representou significativa importância, mais de 1/3 dos ninhos identificados. A densidade calculada para este levantamento foi de 0,35 ninhos/há.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Agroecossistema. Levantamento de espécies. Nidificação.

ABSTRACT

This work focuses on the study of the landscape and systematization of the field survey on the presence of Meliponine nests in the areas of agroecological producers in the Rural Settlements Ireno Alves dos Santos and Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. The work aimed to evaluate the situation of stingless bee species, identifying, quantifying and relating them to the types of nesting substrates and the presence or absence in the subsystems of agroecosystems. The survey lasted 131 hours, from March to May 2019, in an area of 157.81 ha. It covered 10 Agricultural Production Units (UPAs) inside the Luta Camponesa group from the Ecovida network of participatory certification, five in each Settlement. The collection of samples was carried out from walks in lines in order to cover the total area of the UPAs, including areas of crops, pastures, forest areas and around the residences, in an attempt to relate the presence of the meliponines with the different types subsystems. We performed a descriptive analysis of the data. 55 nests of stingless bees were identified, 8 species belonging to 6 genera, at a density of 0.35 nests/ha. 60.00% of the nests belonged to a single species, and 27.27% of the nests fit in three species but one genus. Out of the 55 nests found, 21 were associated with 14 phytospecies. Five phytospecies were associated with more than one nest, *Holocalyx balansae*, *Citronella gongonha*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Ficus enormis* and *Nectandra lanceolata*. Bees nested 11 different substrates. The Quintais subsystem, known for including housing, sheds, gardens and orchards infrastructures, drew significant importance, more than 1/3 of the identified nests.

Keywords: Stingless bees. Agroecosystem. Species survey. Nesting.

LISTA DE ABREVIATURAS

ASFs	- Abelhas Sem Ferrão
CDB	- Convenção da Diversidade Biológica
FAO	- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
GPS	- Sistema de Posicionamento Global
INCRA	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MST	- Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra
PEAPO	- Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo
PRONAF	- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SPGs	- Sistemas Participativos de Garantias
UPAs	- Unidades de Produção Agrícola

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do estudo	38
Figura 2 - Distribuição das UPAs com produção orgânica do assentamento Ireno Alves dos Santos no momento do estudo.	39
Figura 3 e 4- Material acondicionado em bandeja plástica, pronto para ser encaminhado para identificação no Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS), do Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, 2019.	44
Figura 5 - Gaveta entomológica contendo os exemplares de Meliponíneos coletados, nas unidades de produção dos assentamentos Ireno Alves e Marcos Freire, Município de Rio Bonito do Iguaçu, Pr. 2019.	45
Figura 6 - Dendograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard entre as espécies de abelha sem ferrão ocorrentes nos assentamentos Marcos Freire e Ireno Alves dos Santos, Rio bonito do Iguaçu, PR, 2019.	53
Figura 7 - <i>P. nigriceps</i> . A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	55
Figura 8 - <i>P. aff. droryana</i> . A, entrada dupla característica da espécie. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	55
Figura 9 - <i>P. remota</i> . A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	56
Figura 10 - <i>S. depilis</i> . A, entrada característica de Scaptotrigona. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	56
Figura 11 - <i>T. spinipes</i> . A, detalhe do ninho externo fixo aos galhos. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	57
Figura 12 - <i>T. clavipes</i> . A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	57
Figura 13 - <i>T. fiebrigi</i> . A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.	58
Figura 14 - <i>L. aff. maracaia</i> . A e B, entrada característica. C, visão lateral comparada a barra milimetrada. D, visão frontal da cabeça. E, visão dorsal do tórax. F, visão dorsal do abdômen. G, em detalhe pata posterior não corbiculada.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistemas de produção presentes no assentamento Ireo alves dos Santos e Marcos Freire e a respectiva porcentagem de ocorrência.	40
Quadro 2 - Lista das espécies de abelhas sem ferrão com suas principais características: Uma contribuição para a identificação rápida e básica.	60
Quadro 3 - Ficha de coleta de dados	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de área das UPAS por subsistemas, contendo a soma total de área e a respectiva média por subsistema.....	41
Tabela 2- Nome popular, número de ninhos e suas respectivas porcentagens em relação às espécies de ASFs encontrados, nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.....	46
Tabela 3 - Número de ninhos e de substratos utilizados por cada espécie de abelha sem ferrão nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.....	48
Tabela 4 - Estudos sobre densidade de ninhos de abelhas sem ferrão realizados no Brasil e em outros países da região neotropical.	50
Tabela 5 - Nidificação das ASFs e fito espécies associadas nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.	51
Tabela 6 - Número de ninhos e sua porcentagem e espécies por UPAs amostrados e nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.	52
Tabela 7 - Subsistemas mapeados por UPAs e a distribuição dos ninhos de ASFs nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR, 2019.	53
Tabela 8 - Espécies de ASFs e respectivos números de ninhos encontrados por subsistemas nas UPAs amostradas nos Assentamentos Ireno Alves e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.	54
Tabela 9 – Tabela resumo contendo as principais informações utilizadas nas análises dos dados, assentamentos Marcos Freire e Ireno Alves dos Santos, Rio bonito do Iguaçu, PR, 2019.....	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3. AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E MELIPONICULTURA	19
3.1 Agricultura familiar.....	19
3.2 Agroecologia.....	24
3.3 Meliponicultura.....	32
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
4.1 Caracterização do local de coleta de dados.....	37
4.2 Metodologia de coleta.....	40
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE	74

1. INTRODUÇÃO

Os levantamentos faunísticos comumente são utilizados para ter acesso a parte dos componentes da fauna em uma região, localidade ou bioma em um espaço de tempo determinado (SILVEIRA et al., 2010). Os mesmos autores, corroboram ainda com a ideia de que o resultado do levantamento é obtido pela soma das técnicas de amostragem, aliados a habilidade do pesquisador em função do tempo despendido no trabalho. Como resultado disso temos uma fotografia, mesmo que incompleta, representa de forma adequada a totalidade do objeto de estudo (SILVEIRA et al., 2010).

O Brasil é reconhecido por sua enorme diversidade de espécies de fauna e flora. Dentre esta fauna a classe dos insetos é aquela que mais apresenta riqueza de espécies no planeta (próximo a 1 milhão descritas), algumas das espécies chegam a ser mais numerosas do que famílias e classes inteiras de outros seres vivos (BAR-ON; PHILLIPS; MILO, 2018).

Dentro de Insecta, o grupo Hymenoptera, Apidae, Meliponini, constantemente é estudado, porém ainda merece especial atenção e dispêndio de esforços para o levantamento da diversidade, haja visto a constância na descoberta de novas espécies. Além de descobrir novas espécies também se torna necessário entender sua relação com os ambientes em que são encontrados. Muitos estudos têm focado a ocorrência em relação a tipos de florestas e estágios de desenvolvimento, porém estudos relacionando-os a presença ou ausência aos agroecossistemas não foram encontrados.

A criação racional dos meliponíneos têm aumentado ao longo dos anos, não obstante, entender as relações que estes têm com os agroecossistemas servirá de contribuição para potencializar o redesenho dos mesmos. A criação dos meliponíneos está vinculada aos povos ancestrais de algumas zonas no entorno do mundo e os povos maias praticavam a criação e exploração por muitos séculos durante seu período histórico civilizatório (VILLANUEVA et al., 2005). Segundo Acereto (2012) e Ballivián (2011) o manejo de abelhas sem ferrão de forma sistematizada (racional¹) foi uma das características das culturas pré-hispânicas avançadas da região da mesoamérica. O mesmo autor discorre que no território mexicano, e atuais países da centro América, existia todo um sistema estruturado para aproveitamento das abelhas sem ferrão de forma racional.

¹ Racional: Em meliponicultura a capacidade de produzir conhecimentos, sistematizá-los, e aplicá-los a criação das abelhas sem ferrão é denominado de criação racional de abelhas sem ferrão.

A atividade da criação de abelhas sem ferrão (ASF), é denominada de meliponicultura. A meliponicultura refere-se aos meliponíneos, abelhas sem ferrão, enquanto a apicultura trabalha abelhas do gênero *Apis*, insetos portadores de ferrão. Em função das peculiaridades biológicas das espécies de meliponíneos, Paulo Nogueira-Neto em 1953 criou o termo meliponicultura, passando estudar separadamente esse conjunto de insetos (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Os meliponíneos desempenham papel essencial na produtividade das plantas nativas, assim como, algumas espécies de interesse agrônômico. É necessário ter em conta que os serviços ecológicos prestados pelas abelhas sem ferrão e demais grupos de abelhas são essenciais na manutenção da diversidade vegetal da biodiversidade florística. O serviço da polinização não contabilizados economicamente, contribui para a manutenção das espécies animais, visto que os recursos alimentícios, frutos, sementes e o próprio habitat são resultado da polinização (SILVA; PAZ, 2012).

Quase a totalidade das abelhas sem ferrão possui uma dieta baseada em néctar e pólen, ambos coletados das plantas e convertidos em mel e samóra² dentro da colmeia, onde são armazenados em potes de cerúmen. Durante a coleta as abelhas realizam a polinização (WITTER; BLOCHTEIN, 2009; VILLAS-BÔAS, 2012). Cerca de 90% das árvores brasileiras dependem diretamente da polinização por abelhas, especialmente as nativas, as quais coevoluiram com a floresta (BALLIVIÁN, 2011). Aproximadamente 30% das plantas que alimentam a humanidade necessitam da polinização por abelhas (WITTER; BLOCHTEIN, 2009). Abelhas sociais são bem aceitas na polinização de culturas agrícolas, pois possuem alta densidade populacional, e ainda permitem ser alocadas em pequenos espaços (CRUZ; CAMPOS, 2009). Diante dessas informações, temos que a polinização por abelhas é necessária para a realização da fecundação de grande parte das plantas.

A utilização de elementos da biodiversidade como vetor de crescimento de uma região constitui um dos pilares da CDB (Convenção da Diversidade Biológica), o que reforça a importância desses insetos para a produção agrícola. Não obstante, essa importância se intensifica no âmbito de territórios que desenvolvem atividades produtivas vinculadas a sistemas produtivos mais sustentáveis, dentro dos princípios agroecológicos. A Agroecologia

²Samóra: Também conhecido como saburá em outras partes do Brasil, refere-se ao pólen trabalhado e modificado pelas abelhas dentro da colmeia, sendo armazenado nos potes de alimentos, serve principalmente como fonte de proteína para as abelhas.

é uma ciência que orienta o desenvolvimento de uma agricultura partindo dos pressupostos da ecologia.

Na natureza, a estabilidade está intimamente ligada à diversidade, sendo a agricultura uma atividade que, por definição, rompe com este equilíbrio ao estabelecer uma simplificação do ecossistema original. A Agroecologia propõe alternativas para minimizar a artificialização do ambiente e apresenta uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, utilizando-se de enfoque científico, que tem suas próprias ferramentas, teorias e hipóteses, o que lhe permite trabalhar no âmbito dos agroecossistemas e no desenvolvimento de sistemas agrícolas complexos e diversificados (ASSIS, 2006).

Este aspecto da complexificação se constitui como um princípio importante pois está relacionado às interações dos sistemas de produção, de modo a aproximá-los aos sistemas naturais. O princípio da complexificação das interações prevê a combinação das diferentes atividades dentro de uma mesma unidade de produção, permitindo assim a criação de sinergias (PLOEG, 2012).

A meliponicultura contribui com o princípio da complexificação e está em consonância com a Agroecologia, visto que prevê ações como a introdução de espécies exóticas ou silvestres, replantio de áreas com espécies nativas, restauração florestal de áreas de preservação permanente e reservas legais, consórcios de árvores, cultivos anuais e áreas de criação animal (ALVES, 2010). A meliponicultura é mais um elo entre as partes que formam os sistemas de produção.

Sabe-se que a melhor forma de conservar um recurso natural é conhecendo-o profundamente. O estudo do recurso, sistematização e análise dos dados permite definir o estado de conservação, potenciais riscos, além de dar elementos para traçar estratégias de manutenção. No caso das abelhas sem ferrão (ASFs) pode inclusive apontar estratégias de recuperação ao longo do tempo. Assim este trabalho visa o estudo da paisagem, a ocorrência de meliponíneos em unidades de produção de assentamentos de reforma agrária a fim de desvelar a situação atual deste recurso.

Vale salientar que em unidades de produção agroecológicas é importante a diversificação de atividades, uma vez que a especialização em um produto requer escala para competir no mercado. A meliponicultura é uma atividade relativamente jovem, porém vem demonstrando potencial de exploração econômica no contexto da produção agroecológica, a

partir da comercialização de seus produtos: mel, pólen, própolis, discos de crias, rainhas e colmeias, assim como a venda de serviços de polinização de culturas comerciais.

A meliponicultura se integra aos sistemas de produção, podendo ser realizada dentro dos subsistemas, incluindo a fruticultura, horticultura, áreas de reflorestamento e mesmo áreas de preservação permanente, segundo o novo código florestal. A criação de ASF contribui no equilíbrio ambiental, valoriza os conhecimentos tradicionais das populações, e contribui com a Agroecologia.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

1. Identificar as espécies de abelhas sem ferrão em unidades de produção agroecológicas nos assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu- PR.

2.2 Objetivos específicos

2. Coletar e identificar as espécies de meliponíneos presentes nos agroecossistemas.
3. Quantificar os ninhos de abelhas sem ferrão presentes nos agroecossistemas estudados nos assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu.
4. Realizar estudo fitossociológico da área de levantamento.
5. Relacionar a presença dos meliponíneos com os diferentes tipos de agroecossistemas.
6. Estabelecer coleção inicial de meliponíneos e acondicionar no museu de zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* de Laranjeiras do Sul, para servir de material de estudo e pesquisa.
7. Elaborar guia prático de identificação a campo para as espécies encontradas no levantamento, com base nas características comportamentais e morfológicas das abelhas e de suas entradas.

3. AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E MELIPONICULTURA

3.1 Agricultura familiar

A agricultura brasileira está alicerçada em dois modelos principais. De um lado está a grande propriedade, baseada na produção de monoculturas com uso intensivo de agrotóxicos e dependência das grandes empresas multinacionais agrícolas, e do outro lado, está a pequena propriedade com base no trabalho familiar e na diversificação da produção com certa independência em relação ao modo de produzir e comercializar (SAUER, 2008).

De acordo com Sevilla-Guzmán e González de Molina (1996), a agricultura industrial se mostra como um modelo esgotado, pois o modelo de agricultura que se instalou a partir da revolução verde se baseia no uso de produtos agroquímicos, na mecanização e na irrigação, que são extremamente dependentes de combustíveis fósseis cada vez mais caros e escassos. A queima desses combustíveis fósseis, segundo esses estudiosos, contribui para alterações climáticas que estão se fazendo mais comuns e violentas, ameaçando os cultivos, especialmente as monoculturas modernas geneticamente homogêneas. Os autores destacam ainda que a agricultura industrial também contribui com cerca de 25-30% das emissões de gases de efeito estufa, modificando as tendências climáticas e comprometendo assim a capacidade de recuperação dos recursos naturais e conseqüentemente a produção de alimentos.

A agricultura familiar tem resistido ao avanço da agricultura latifundiária industrial ao longo das décadas. De acordo com Gorgen (2004), a Agricultura Familiar não se caracteriza somente por um jeito de produzir no campo, mas também por se constituir como um modo de vida, uma cultura própria da relação com a natureza e uma forma diferenciada de vida comunitária. Não obstante, em seu estudo Costa (2000, p. 116) relata que a agricultura familiar

É o modo de fazer agricultura e de viver das famílias que, tendo acesso à terra e aos recursos naturais que ela suporta, resolvem seus problemas reprodutivos por meio da produção rural, desenvolvida de tal maneira que não se diferencia o universo dos que decidem sobre a alocação do trabalho dos que se apropriam do resultado dessa alocação.

Ou seja, no âmbito deste modelo produtivo, o trabalho é familiar, não assalariado, não capitalista. A produção é voltada para o autoconsumo e o excedente é comercializado. A

posse da terra dá ao agricultor autonomia e liberdade para diversificar a produção e garantir seu modo particular de vida (MIRTVI, 2006).

Para além da questão produtiva, é possível identificar o estabelecimento de uma relação metafísica do agricultor com a terra, com a água, com a natureza como um todo, e também o estabelecimento de uma relação com a vizinhança e com a comunidade, sendo esta última um elemento importante na vida coletiva no território camponês (FABRINI, 2005). Para este autor a comunidade expressa laços estabelecidos num determinado espaço e não se associa somente à dimensão produtiva agropecuária e comercialização de produtos.

O debate sobre a importância e o papel da agricultura familiar no âmbito do desenvolvimento brasileiro tem sido impulsionado nos últimos anos devido às amplas discussões sobre desenvolvimento local e regional, geração de emprego e renda, segurança alimentar e qualidade de vida no campo. De acordo com Esquerdo-Souza e Bergamasco (2015), somente a partir da década de 90 a agricultura familiar foi reconhecida pela sua categoria social e produtiva, despertando a necessidade de criação e implantação de políticas públicas em seu favor. Os autores enfatizam que antes desse período as políticas públicas no contexto da agricultura eram destinadas às médias e às grandes propriedades, e o pequeno produtor encontrava-se marginalizado.

De acordo com Wanderley (2014, p. 30), nos anos 1990 “a categoria ‘agricultura familiar’ foi adotada pelo próprio Estado, ao formular um vasto programa de apoio aos agricultores o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), cuja atividade estivesse organizada pela e para a família. Segundo a autora, nesse novo termo diluía-se o conteúdo histórico-político que a palavra "camponês" inspirava, mas também pela primeira vez proporcionava o reconhecimento da condição de produtor agrícola e de suas particularidades. A partir desse momento então, ela passou a ser reconhecida e valorizada não só pelas instituições do Estado, mas também pela sociedade como um todo.

Em contraposição à agricultura latifundiária, na agricultura familiar a gestão da propriedade é compartilhada pela família e a atividade produtiva diversificada é a principal fonte geradora de renda. É possível observar que o agricultor familiar desenvolve uma relação particular com a terra, que é seu local de trabalho e moradia (BEZERRA; SCHLINDWEIN, 2017).

A agricultura familiar pode ter variações significativas de uma região a outra, ou de organização social da qual fazem parte. Também é perceptível que a agricultura familiar está

em constante mudança devido a conformação do novo rural brasileiro (ABRAMOVAY, 1997). Para este autor as características inerentes a agricultura familiar acabam por defini-la.

A agricultura familiar é aquela em que a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho, vêm de indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento. Que esta definição não seja unânime e muitas vezes tampouco operacional. É perfeitamente compreensível, já que os diferentes setores sociais e suas representações constroem categorias científicas que servirão a certas finalidades práticas: a definição de agricultura familiar, para fins de atribuição de crédito, pode não ser exatamente a mesma daquela estabelecida com finalidades de quantificação estatística num estudo acadêmico. O importante é que estes três atributos básicos (gestão, propriedade e trabalho familiar) estão presentes em todas elas (ABRAMOVAY, 1997, p.3).

Como bem nos lembra Abramovay (1997), o conceito é alterado de acordo com a finalidade, interesse ou mesmo com a abordagem científica que se pretende. Em documento produzido pela FAO/INCRA no ano de 1996 procurou estabelecer alguns critérios quantitativos para a porcentagem de renda familiar e para a força de trabalho empregada na propriedade sendo nesta concepção o Agricultor(a) Familiar. Deste modo o agricultor(a) familiar é:

[...] todo(a) aquele(a) que tem na agricultura sua principal fonte de renda (mais de 80%) e cuja força de trabalho utilizada no estabelecimento venha fundamentalmente de membros da família. É permitido o emprego de terceiros, temporariamente, quando a atividade agrícola assim necessitar. Em caso de contratação de força externa à família, a mão-de-obra familiar deve ser igual ou superior a 75% do total utilizado no estabelecimento (FAO/ INCRA, 1996).

Ao abordar o perfil atual da agricultura familiar no Brasil, Wanderley (2014) ressalta que foi somente no Censo Agropecuário de 2006, utilizando-se de uma grade de variáveis, que pela primeira vez surgiu de fato a categoria de estabelecimentos familiares no âmbito desse levantamento. O surgimento dessa categoria levou em consideração pressupostos evidenciados na Lei da Agricultura Familiar (Lei n. 11.326/2006, Art. 3º), que considera as exigências de que o produtor:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Nesta perspectiva, mediante os dados do Censo Agropecuário de 2006, identificou-se que cerca de 84,4% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros são pequenas propriedades que desenvolvem a agricultura de base familiar, o que sugere aproximadamente 4,4 milhões de estabelecimentos, contudo estes ocupam apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, enquanto os estabelecimentos não familiares representavam 15,6% do total e ocupavam 75,7% da sua área (WANDERLEY, 2014).

No entanto, apesar de ter sua importância reconhecida em termos de produção de alimentos e em vários outros aspectos, a agricultura familiar camponesa tem regredido muito nos últimos anos, devido a concentração de renda e terras, o êxodo rural e desvalorização de seus produtos, já que em muitos casos a produção em monocultura de larga escala oferece ao consumidor produtos mais baratos.

Além disso, é possível observar no contexto sociopolítico do Brasil que existe uma relação dual em termos de políticas públicas para a agricultura. O camponês não tem acesso às políticas de estado da mesma forma que o agronegócio, portanto, muitas vezes ou está em condições de aparente subalternidade ou está organizado em entidades e movimentos sociais em luta contra essa condição (PAULINO; FABRINI, 2008). Nesse sentido, os pequenos agricultores têm se articulado para enfrentar o avanço do latifúndio e garantir a manutenção da sua cultura, de suas atividades produtivas e de seu modo particular de vida experienciado na propriedade.

Nos últimos anos a agricultura familiar criou vários espaços de debates para pensar estratégias que possibilitem a resistência e sobrevivência no campo em meio a pressão exercida pelo latifúndio e produção monocultora. Segundo Gorgen (2004, p. 10),

A agricultura camponesa busca caminho próprio na sua viabilização através do associativismo e do cooperativismo, da produção para o autoconsumo familiar, da economia solidária, da industrialização e do mercado local e regional reconstruindo a diversidade econômica, com sementes crioulas, biodiversidade vegetal e animal e construindo uma vigorosa base de conhecimentos e recurso tecnológicos orientados por modelos de produção ecológicas (GORGEN, 2004, p. 10).

Como podemos observar, Gorgen (2004) menciona algumas estratégias desenvolvidas e enfatiza o aspecto mais importante que caracteriza, situa e fortalece os agricultores nesse movimento de resistência quanto a desigualdade social no campo e a degradação ambiental provocada pela agricultura moderna: o modelo de produção de base ecológica, pois nele encontramos maior diferença em relação a produção capitalista. Os agricultores organizados em movimentos sociais desenvolvem atividades produtivas de base

ecológica, mais coerente com a preservação dos recursos naturais, com os pressupostos de segurança alimentar e desenvolvimento socioeconômico do campo.

Dentre estas organizações sociais, tem-se no movimento de luta pela reforma agrária, Movimento dos trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) um dos mais importantes segmentos sociais que tem realizado a resistência e o enfrentamento em relação a produção latifundiária e monocultora. De acordo com Borsatto e Carmo (2013) no MST a Agroecologia, passa a ser encarada como uma nova forma de produção, deveria estar voltada prioritariamente à segurança alimentar da família, garantindo alimentação de qualidade e abundante. O conhecimento tradicional camponês, antes rejeitado, assume lugar central nas propostas para o desenvolvimento dos assentamentos, assim como também são quebradas as barreiras internas que separavam a luta pela reforma agrária da questão ambiental.

Os agricultores dos assentamentos da reforma agrária priorizam o trabalho familiar e cada vez mais tem se inserido em um contexto de produção agroecológica em sintonia com a natureza e com sua cultura local. Por esse motivo, a investigação desenvolvida nesta pesquisa foi realizada em área de assentamento de reforma agrária. Os agricultores do espaço de estudo foram definidos como agricultores familiares oriundos da reforma agrária. Isso porque, buscamos com este trabalho deixar uma contribuição para a agricultura familiar e potencializar o desenvolvimento da Agroecologia na região.

Dentro da agricultura familiar assentada trabalharemos com o grupo de agricultores agroecológicos da Rede Ecovida de certificação participativa, já que nessas unidades de produção e vida familiar a diversificação da produção é um elemento característico, e importante para subsistência e permanência dos indivíduos no campo. A identificação dos meliponíneos, subsidiará informações para o agricultor sobre a importância dos meliponíneos para a produção, posto que são eficientes polinizadores, ainda estes podem ser manejados e constituir uma fonte alternativa de alimento ou renda para o agricultor, para além disso, o uso de espécies nativas é um fator significativo para Agroecologia.

3.2 Agroecologia

O termo Agroecologia é usado pela primeira vez na década de 1930, como sinônimo de ecologia aplicada à agricultura (COSTA NETO; CANAVESI, 2002). A Agroecologia surge no contexto do aprofundamento da divisão do trabalho na sociedade capitalista, da crescente fragmentação dos conhecimentos e da expansão do capitalismo no campo (PAULINO, 2008). A partir da década de 80, as novas tecnologias e os produtos oriundos da revolução verde intensificaram a expropriação dos agricultores, fenômeno que juntamente com a crise ambiental e energética vem ameaçando mais fortemente sobre parte da população, principalmente os camponeses.

Nesse sentido a Agroecologia tem base no manejo ecológico dos recursos naturais mediante formas de ação social coletiva que apresentem alternativas a atual crise civilizatória (SEVILLA-GUZMÁN, 2006). Ao longo do tempo o conceito de Agroecologia evoluiu e Gliessman (2018) ratifica que ela é interação de pesquisa, educação e ação para a transformação, trazendo à sustentabilidade nas três esferas do sistema alimentar, sendo elas ecológica, social e econômica. O autor aponta ainda que ela é transdisciplinar, valorizando os conhecimentos e transformações dos sistemas alimentares, também é participativa pois envolve desde o produtor ao consumidor, e para além, ela está orientada à ação, confrontando estruturas do poder político e econômico do sistema alimentar industrial, propondo alternativas a partir da sociedade. Em contraponto, Caporal e Costabeber (2004) enumeram seis dimensões da Agroecologia que se deve considerar: ecológica, social, econômica, política, cultural e ética.

O uso do termo Agroecologia popularizou-se nos anos 1980 com os trabalhos de Miguel Altieri e, posteriormente de Stephen Gliessman, pesquisadores estadunidenses que hoje são considerados os principais expoentes da Agroecologia americana. Outra principal vertente da Agroecologia é conhecida como “Escola Européia” que surgiu em meados dos anos 1980 na Andaluzia, Espanha e representa uma Agroecologia de viés sociológico, que busca uma caracterização agroecológica do campesinato. De acordo com Berthet (2012), no entendimento dessa escola, a Agroecologia surgiu de uma interação entre as disciplinas científicas e as próprias comunidades rurais, principalmente na América Latina. Seus principais expoentes são Eduardo Sevilla-Guzmán e Manuel González de Molina ambos ligados ao Instituto de Sociología e Estudios Campesinos (ISEC), da Universidade de Córdoba, Espanha.

Existem diversos indicativos ou apontamentos daquilo se entende por Agroecologia. Poucos autores possuem um conceito sintético e que englobe as diversas perspectivas sobre o tema. O conceito de Agroecologia carrega elementos e princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas, tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis (ALTIERI, 1987).

A Agroecologia permite a ação e transformação da natureza em consonância com a sua dinâmica natural, sem quebrar os ciclos naturais

Como ciência, a Agroecologia emerge de uma busca por superar o conhecimento fragmentário, compartimentalizado, cartesiano, em favor de uma abordagem integrada. Seu conhecimento se constitui, mediante a interação entre diferentes disciplinas, para compreender o funcionamento dos ciclos minerais, as transformações de energia, os processos biológicos e as relações socioeconômicas como um todo, na análise dos diferentes processos que intervêm na atividade agrícola (GUBER; TONÁ, 2014, p. 60).

Nesse aspecto, Altieri (1987) afirma que a Agroecologia oferece um arcabouço teórico e metodológico que permite a observação das interações que se estabelecem nos sistemas produtivos e também fornecem bases para a compreensão de como o agroecossistema funciona, sendo esses elementos fundamentais para que a atividade desenvolvida seja coerente em suas múltiplas dimensões. Segundo Oliveira (2014, p. 61), “É uma nova dinâmica que interage com conceitos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, tendo como foco também as consequências socioambientais do uso da tecnologia no setor agrário”. Esses elementos se constituem norteadores e embasam os ideais de uma agricultura sustentável.

Uma definição que busca englobar de forma concentrada o conceito de Agroecologia é a de Caporal e Costabeber (2000, p. 26), definindo-a “como a ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas”. A partir desse entendimento, Altieri (1995) propõe que o objetivo da Agroecologia é desenvolvimento e a implantação de outros modos de agricultura, com níveis elevados de sustentabilidade ao longo do tempo.

O desenvolvimento sustentável, nesse contexto é entendido:

Como processos de mudanças sociopolítica, socioeconômica e institucional que visam assegurar a satisfação das necessidades básicas da população e a equidade social, tanto no presente quanto no futuro, promovendo oportunidades de bem-estar econômico que, além do mais, sejam compatíveis com as circunstâncias ecológicas de longo prazo (JARA, 1998, p.35).

Assim, a compreensão sobre a Agroecologia ultrapassa as questões sobre o modelo de agricultura desenvolvido nas propriedades, incorporando elementos das mais distintas dimensões: política, econômica, ambiental, social, científica, entre outras.

Sevilla-Guzmán e González de Molina (1996) por sua vez, trabalham a concepção da Agroecologia como um campo de conhecimento que contribui com a manutenção dos recursos naturais mediados pela ação coletiva e se apresentando com alternativas à crise da modernidade, sendo ela social ou ecológica, propondo um desenvolvimento participativo no âmbito da produção e circulação alternativa dos produtos. Para os autores, o enfoque holístico e sistêmico sobre a Agroecologia busca corrigir o curso da coevolução social e ecológica, agindo sobre o controle das forças produtivas, impedindo as formas degradantes e expoliadoras na sociedade. Segundo Caporal e Costabeber (2004, p.9):

Em tal estratégia, a dimensão local é vista como portadora de um potencial endógeno que, por meio da articulação do saber local com o conhecimento científico, permite a implementação de sistemas de agricultura alternativa potencializadores da biodiversidade ecológica e da diversidade sociocultural (CAPORAL; COSTABEBER, 2004, p. 9).

Tendo em vista estes pressupostos, o desenvolvimento de uma agricultura na perspectiva da Agroecologia, requer o conhecimento acerca da realidade e das características gerais da comunidade em que a unidade de produção está inserida, pois os saberes dos agricultores da localidade poderão potencializar o desenvolvimento sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

De acordo com Altieri, Nicholls e Funes (2012), uma das principais estratégias agroecológicas visa aumentar a soberania energética e tecnológica do agroecossistema, uma vez que a soberania energética é direito de toda a população rural para gerar energia suficiente dentro dos limites ecológicos a partir de fontes sustentáveis, e a soberania tecnológica abre a possibilidade de alcançar as outras duas formas de soberania (alimentar e energética) mediante a otimização dos projetos a partir da diversidade biológica agrícola que utilizem de forma eficiente os recursos locais e fomentem as sinergias que patrocinam o funcionamento dos agroecossistemas.

Dessa forma, Altieri, Nicholls e Funes (2012) mencionam que o novo paradigma dessas “três soberanias” (Alimentar, Energética e Tecnológica) oferece a Agroecologia um maior alcance, como uma ferramenta para determinar os valores mínimos aceitáveis para a

produção de alimentos, conservação da biodiversidade, eficiência energética, etc., permitindo as comunidades rurais avaliar se estão ou não avançando a um estado básico de soberania alimentar, energética e tecnológica em um contexto de resiliência.

No que condiz a implicação social, os autores Altieri, Nicholls e Funes (2012) destacam que os governos têm um papel importante a desempenhar nesse processo, como proporcionar incentivos aos agricultores para que adotem tecnologias conservadoras de recursos e reativar os programas públicos de investigação e extensão agroecológica adaptada às necessidades e circunstâncias dos pequenos agricultores, suas associações e redes. Tudo isso deve ser acompanhado de iniciativas que permitam a criação e o acesso a mercados que devolvam preços justos aos pequenos agricultores e protejam os camponeses de políticas comerciais globalizadas e do despejo que minam a posição estratégica dos agricultores e dos sistemas alimentares nacionais.

Para Gubur e Toná (2012, p. 66), a “Agroecologia se insere, dessa maneira, na busca por construir uma sociedade de produtores livremente associados para a sustentação de toda a vida”. Em uma sociedade na qual o objetivo final deixará de ser o lucro e passará a ser a emancipação humana. A Agroecologia será o grande diferencial dos camponeses em relação a defesa e proteção de seu território.

Mas para isso, os agricultores precisam compreender que a prática da Agroecologia não se resume as técnicas, procedimentos e tratos culturais permitidos pela agricultura orgânica, ou simplesmente o modelo de agricultura que oferta produtos limpos e ecológicos se contrapondo ao modelo agroquímico baseado no uso de insumos de síntese industrial, pacotes tecnológicos típicos da revolução verde, mas também que a Agroecologia valoriza os saberes tradicionais e locais.

Ploeg (2012) trabalha com a categoria dos camponeses a qual podemos equiparar ao agricultor familiar anteriormente definido no item 1.1 Agricultura familiar. Para o mesmo autor é impossível separar Agroecologia da agricultura camponesa, visto que a agricultura camponesa é por excelência o ponto de partida e o "campo de testes", laboratório da Agroecologia. Para ele, a própria agricultura camponesa dará a estrutura e as condições que a transformarão no motor do desenvolvimento da Agroecologia (PLOEG, 2012).

Nesse contexto, a Agroecologia pode ser pensada como uma ciência e prática. Segundo Perez-Cassarino (2012, p.19), a “[...] constituição da Agroecologia como ciência e prática parte, então, da premissa básica de incorporar os saberes e a racionalidade camponesa à compreensão e ao redesenho dos agroecossistemas”. Diante dessa prerrogativa, a

Agroecologia serve de base técnica para o redesenho dos sistemas, mas ela não se limita a isto, ela deve estar sempre dialogando com atores sociais que ao mesmo tempo são precursores e beneficiários do movimento agroecológico.

Deste modo, para Caporal e Costabeber (2009) a Agroecologia passa a ser encarada como um novo paradigma.

Esta nova corrente do pensamento científico defende a massificação dos processos de manejo e desenho de agroecossistemas mais sustentáveis, numa perspectiva de análise sistêmica e multidimensional, que levem a uma transição acelerada do atual modelo de desenvolvimento e de agricultura que são hegemônicos, e de perspectiva ecotecnocrática, para uma visão nova, de natureza eco-social (CAPORAL; COSTABEBER, 2009, p. 48).

O redesenho dos agroecossistemas para um aproveitamento respeitoso dos recursos naturais e a utilização de práticas alternativas para adubação do solo e controle de praga permite que a produção seja caracterizada como orgânica, possibilitando que os agricultores obtenham uma certificação de seus produtos, esta pode ser certificação Participativa, por Auditoria ou por Organização de Controle Social estes tipos de certificação são reconhecidas pela lei brasileira e que fornece uma garantia para os consumidores que procuram orgânicos.

A certificação participativa segundo a lei se enquadra nos Sistemas Participativos de Garantias (SPGs). Segundo Normativa Nº 19, de 28 de maio de 2009 seção III, artigos 68 e 69. Os SPGs se caracterizam pelo controle social, participação e a responsabilização de todos os membros no cumprimento da regulamentação da produção orgânica (BRASIL, 2009). Vale ressaltar que perante a lei o produto é orgânico, ou seja, produzido a partir de técnicas e procedimentos e tratos culturais isentos de produtos não permitidos por lei para este tipo de produção, porém o grupo se auto define como de produtores agroecológicos.

Para conseguir a certificação participativa nesse modelo, segundo Meirelles (2016), é necessário que haja a visita entre pares. Ou seja, a inspeção não é realizada por agente terceiro, mas sim de membros da mesma comunidade. Os grupos de visitação são constituídos por agricultores, especialistas e consumidores. Por meio do diálogo define-se os métodos e recursos da produção orgânica naquele contexto específico. Essa organização permite a formação de núcleos de trabalho em grupos menores.

A Rede Ecovida de Agroecologia é pioneira no desenvolvimento da certificação participativa, metodologia de verificação da conformidade com os princípios agroecológicos.

Laércio Meirelles, da Rede Ecovida, em uma entrevista realizada em 2016, esclarece alguns aspectos de como funciona o processo de certificação no Brasil:

A legislação brasileira institui o sistema brasileiro de produção orgânica que é o SISOrg, dentro desse sistema brasileiro existe o reconhecimento da certificação participativa. A rede Ecovida de Agroecologia, através da Associação Ecovida de Certificação Participativa, é reconhecida no Ministério da Agricultura para conferir a qualidade orgânica aos produtos que vêm dos seus membros e associados (MEIRELLES, 2016).

A Rede Ecovida se articulou em 1998, por meio de ações de ONGs e de agricultores familiares que já estavam em diálogo acerca de uma produção agroecológica (LUZZI, 2007). A Ecovida, dessa forma, emerge como um espaço que propiciou e propicia que estas pessoas e organizações se encontrem e interajam em prol de uma produção orgânica e em sintonia com a preservação dos recursos naturais.

Ao buscar a certificação, os agricultores precisam passar por um processo de transição, que representa a mudança das bases da produção, com a incorporação de práticas que priorizam à conservação dos recursos naturais e o bem-estar da família e demais membros da comunidade. A transição agroecológica é entendida como:

Um processo gradual e multilinear de mudanças, que ocorre através do tempo, nas formas de manejo agroquímico de produção e de outros sistemas degradantes do meio ambiente (que podem ser mais ou menos intensivos no uso de insumos industriais) a estilos de agriculturas que incorporam princípios e tecnologias de base ecológica (CAPORAL; COSTABEBER, 2009, p.18).

Nesse contexto, o processo de transição constitui a transformação das bases produtivas e sociais visando a recuperação da fertilidade e o equilíbrio ecológico do agroecossistema observando os princípios da Agroecologia, enfatizando o desenvolvimento de sistemas agroalimentares locais e sustentáveis, considerando os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos (Projeto de Lei 236/2017 da Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de São Paulo (PEAPO) (SÃO PAULO, 2017). Nesse sentido,

O processo de transição agroecológica busca colocar em prática o conceito de que áreas cultivadas também são ecossistemas e que, portanto, ocorrem processos ecológicos como ciclagem de nutrientes, relações de cooperação, mutualismo, facilitação, predação, competição, reprodução, migração, sucessão ecológica, germinação, crescimento, estabelecimento, floração, polinização e dispersão de sementes e frutos, assim como ocorrem em ecossistemas nativos como a Mata Atlântica e Cerrado por exemplo. Assim, através da compreensão destes complexos processos e relações entre os seres vivos, os agroecossistemas podem

ser manejados de forma a produzir melhor, com menos impactos negativos ao ambiente, maior equilíbrio ecológico, sustentabilidade e menor consumo de insumos externos (SÃO PAULO, 2017, p. 01).

De acordo com de Gliessman (2001), durante o processo de transição agroecológica o agricultor deve observar três níveis ou passos. O primeiro nível está relacionado à aumentar eficiência e eficácia das práticas convencionais para redução do uso de insumos externos, que são ambientalmente nocivos. No segundo nível, ocorreria a substituição de insumos e práticas convencionais por insumos orgânicos e práticas alternativas. No terceiro e último nível seriam redesenhados os sistemas produtivos de modo a considerar um novo conjunto de processos ecológicos, que enfatizem o aumento da biodiversidade.

Por sua vez, Ploeg (2012) menciona que existem seis mecanismos básicos para a uma produção agroecológica mais natural, dando ênfase a questão da diversificação, já que esta promove uma forte integração entre os elementos do esquema produtivo. Segundo Khatounian (2001), a maximização da biodiversidade vai promover a formação de uma camada generosa de detritos sobre o solo, mantendo uma camada fotossintetizante e uma trama radicular ativa no solo. Para Khatounian (2001), a prática de manutenção de coberturas no solo possibilita a interação entre animais e vegetais, uma vez que os insetos podem atuar beneficemente às culturas, agindo na ciclagem de nutrientes e incorporação de matéria orgânica no solo e até mesmo facilitando a penetração da água no solo pelas passagens abertas pelos mesmos. Segundo o autor, a prática de culturas diversificadas permite uma maior diversidade tanto de plantas como também um aumento significativo da presença de animais benéficos, que reduzem até mesmo o ataque de insetos e patógenos nas plantas.

Outro fator de importância para Ploeg (2012) é a volta de uma produção mais natural, criando animais que passam a ser alimentados com recursos locais. O autor destaca ainda que “quanto mais a agricultura se basear na natureza (e no conhecimento associado dos agricultores sobre como usar e reproduzir a natureza), menor será a dependência de fornecedores externos de insumos e conhecimento” (PLOEG, 2012, p. 49).

Tendo em vista a importância do aspecto da diversificação mencionada por Gliessman (2001) e Ploeg (2012), e também a importância da polinização a ser realizada por espécies locais nas unidade de produção agroecológicas ou em processo de transição, este trabalho buscou realizar levantamento acerca da quantidade de espécies e ninhos de meliponíneos em agroecossistemas de assentamentos da reforma agrária, no intuito de fazer

com que os agricultores, conheçam e percebam a importância desses organismos para a Agroecologia e também potencializar a produção de mel na região.

Ploeg (2012) destaca outro elemento essencial ao processo de transição que se constitui pertinente a este trabalho, que é o aumento da eficiência técnica da produção (produção de novidades), na qual se enquadra a inserção da atividade da meliponicultura nas Unidades de Produção (UPAs), de forma a integrar e diversificar os sistemas produtivos.

3.3 Meliponicultura

O mel produzido pelas abelhas vem sendo utilizado pelo homem desde a pré-história. Várias pinturas rupestres da era paleolítica apontam que o homem primitivo procurava o mel para sua alimentação. As primeiras evidências da domesticação de abelhas se dão ainda no antigo Egito (SANTOS, 2016). O mel é um produto utilizado tanto na alimentação como na comercialização, mas em grande parte da [...] “existência da humanidade, o mel foi praticamente a sua única fonte concentrada de substâncias açucaradas, mais precisamente de açúcares em solução” (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Na antiguidade o mel era reconhecido como uma excelente fonte de energia e utilizado tanto para adoçar alimentos como para melhorar a palatabilidade dos remédios. No entanto, apesar dos esforços para o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas para a domesticação das abelhas, foi somente em 1851, que o apicultor americano Lorenzo Lorraine Langstroth, descobriu o chamado “espaço abelha”³ e formou a base da apicultura moderna (PEGORARO et al. 2017).

Nesse contexto, vemos que atividade atravessou o tempo e os espaços e se tornou uma importante fonte de renda para várias famílias. Além da comercialização relacionada ao consumo *in natura*, Amorim e Vieira (2016) destacam que a criação de abelhas também objetiva à polinização agrícola e, em menor escala, à produção de própolis, pólen, geleia real e apitoxina. Esses produtos têm sido utilizados como matéria-prima para as indústrias farmacêuticas, alimentícias e cosméticas.

Em função de suas características de fauna e flora, a produção de mel no Brasil se constitui como uma potencialidade. Porém, esse potencial ainda é pouco explorado. Recentemente o mercado melífero tem apresentado crescimento em termos econômicos e pode-se dizer que se encontra em fase de ascensão (OLIVEIRA, 2014).

É importante destacar que ao falar em produção melífera estamos considerando duas bases produtivas. A palavra “melifera” significa “carrega mel” e não apenas as abelhas do gênero *Apis* são capazes de fazer isso (ITAGIBA, 1997). Apesar do gênero *Apis* ser o produtor de mel mais conhecido, há também a produção de mel oriunda das abelhas da tribo Meliponini, também conhecidas como “abelhas sem ferrão”.

³O espaço abelha é de 6 mm a 9 mm, o que permite às abelhas trabalharem em ambos os lados do favo.

Os meliponíneos fazem parte da biodiversidade dos ecossistemas naturais e se distribuem por diversos continentes (WITTER; BLOCHTEIN, 2009). Para Odum (2009, p. 9) biodiversidade é a “diversidade das formas de vida, os papéis ecológicos que desempenha e a diversidade genética que contém, abrangendo a genética, as espécies, os habitats e a paisagem.” Os meliponíneos são elementos importantes dessa diversidade, desempenhando papéis ambientais relevantes para toda a biodiversidade. No mundo existem aproximadamente 400 espécies de meliponíneos e o Brasil abriga o maior número delas (WITTER; BLOCHTEIN, 2009). O estudo de Pedro (2014) reconhece a existência de 244 espécies válidas para o Brasil e ainda 89 formas não descritas, as quais estão agrupadas em 29 gêneros registrados no país. O mesmo autor registra para as regiões neotropicais, 87 espécies ou 20% do total, só ocorrem no Brasil.

A convivência das populações indígenas e tradicionais com as abelhas sem ferrão é antiga, porém a prática de exploração racional dos meliponíneos se deu por alguns povos da mesoamérica (ACERETO, 2012), não obstante a agricultura familiar herdou alguns conhecimentos do uso alimentar e medicinal dos produtos extraídos destes insetos, mas a relação entre a agricultura familiar e as abelhas sem ferrão permanece na lógica do extrativismo e predacionismo influenciando negativamente na manutenção destes insetos no ambiente. A partir da difusão de conhecimentos sobre os meliponíneos, têm aumentado o número de criadores racionais dentre os diversos públicos, inclusive os agricultores familiares. Cruz e Campos (2009) relataram aumento do número de frutos, aumento de massa além de melhora de sabor dos mesmos quando existe à polinização por meliponíneos. Venturieri et al (2012) verificou a importância do bom manejo da polinização em cultivos pode incrementar os rendimentos (maiores e melhores colheitas), conseqüentemente renda e ainda oferecer mel e pólen de valor comercial.

Uma das grandes vantagens do mel das abelhas sem ferrão refere-se ao teor de açúcar do mel das meliponas e trigonas, menor que o mel das *Apis*, aproximadamente 70%, porém possui maior concentração de frutose, um açúcar mais doce que a sacarose (ALVES et al, 2005). Já o teor de água é maior, variando entre 23 e 30%, dependendo da espécie (ALVES et al, 2005). Esse mel possui, também, uma elevada atividade antibacteriana (BORSATO et al, 2013) é tradicionalmente usado contra doenças pulmonares, resfriado, gripe, fraqueza e infecções de olhos, em várias regiões do país (RODRIGUES, 2005; DRUMOND, 2013) e do mundo (ACERETO, 2012).

Drumond (2013), afirma que mesmo que o mel de abelhas sem ferrão seja um produto apreciado por aqueles que o conhecem, a demanda ainda é pequena, não conseguindo impulsionar a produção para um mercado de escala, porque muitas vezes o mercado local não existe. O mel das ASFs é visto apenas como um produto medicinal e, por esse motivo, outras aplicações são negligenciadas, como por exemplo, o uso alimentar. Em mercados de consumo maior, é visto com desconfiança pela falta de conhecimento do consumidor, sendo comum a aplicação de rotulagem de mel de abelha *Apis* (DRUMOND, 2013).

A inexistência de uma norma que estabeleça parâmetros físico-químicos na forma de normativa para os méis dos meliponíneos no Brasil limita bastante o desenvolvimento da atividade produtiva, e pode levar os camponeses a relutar em inserir a atividade com fim comercial. Basicamente, o mel dos meliponíneos para ser reconhecido como um produto comercial, necessita estar em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela normativa que regulamenta padrões de qualidade para o mel de *Apis*.

O mel dos meliponíneos possui maior concentração de água e usualmente são mais ácidos, o que não influencia na qualidade, mas reflete na sua reprovação legal por não se enquadrar na legislação vigente para esse tipo de produto. Borsato et al (2010), concluem em seus estudos que as amostras de mel investigadas apresentam características físico-químicas fora dos padrões recomendados pela legislação brasileira, entre eles a umidade, teor de açúcares redutores, porcentagem de cinzas e o índice de acidez. “Dessa forma, os estudos realizados reforçam a necessidade do desenvolvimento de um padrão próprio para os méis de abelhas sem ferrão, incluindo critérios microbiológicos” (BORSATO et al, 2010).

A meliponicultura se beneficia do mel, que é a principal fonte de renda e o produto mais conhecido oriundo da ASFs, porém o pólen, a própolis, a cera e as próprias colmeias podem ser exploradas comercialmente, como mencionado anteriormente. O pólen, em específico, é recolhido pelas campeiras ao forragear as flores, sendo este a principal fonte de proteína das abelhas (VILLAS-BÔAS, 2012). Ao recolher o pólen as abelhas desempenham o papel vital para produtividade dos ecossistemas naturais e antropizados, a polinização. A polinização tecnicamente pode ser definida como o processo de transferência do pólen presente no aparelho reprodutor masculino das plantas, para o aparelho reprodutor feminino resultando na fecundação e a formação do embrião (WITTER; BLOCHTEIN, 2009; VILLAS-BÔAS, 2012).

Mesmo com poucos dados para avaliar a utilização da ASFs na polinização agrícola se sabe que as culturas do morango, pêssego, ameixa, pêra, maçã, cebola, melancia, abóbora,

pepino, girassol, goiabeira, jabuticabeira, laranja, funcho, pimentão, abacate, acerola, canola, soja e diversos outros utilizam-se do trabalho da polinização (WITTER; BLOCHTEIN, 2009). Cruz e Campos (2009) discutem trabalhos que têm apontado o potencial de utilização de abelhas sem ferrão na polinização comercial de culturas em casas de vegetação. Estas abelhas são aptas para a atividade por apresentarem boa sociabilidade, forragear em distâncias relativamente pequenas, possuir pouca defensibilidade e formarem colônias perenes, por estes motivos são melhores que as abelhas do gênero *Apis* (CRUZ; CAMPOS, 2009).

Sobre a polinização em ambientes fechados, Cruz e Campos (2009) analisaram as bibliografias inerentes ao tema, mostrando que as abelhas sem ferrão *Melipona beecheii* Bennett, 1831 (Abelha real, Jicote gato), *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836 (Mandaçaia), *Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier, 1836 (Tubuna), *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (Jataí) e *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836 (Iraí) importadas das Américas, principalmente do Brasil já são usadas na polinização de culturas no Japão. Em São Paulo e Minas Gerais a *M. quadrifasciata anthidioides* (Mandaçaia) está sendo utilizada nas culturas de tomate e pimentão. Cruz e Campos (2009) relatam ainda a eficiência da *Melipona subnitida* Ducke, 1910 (Jandaíra) na polinização de pimentão. De modo geral foi constatado nesses casos, aumento no número de frutos, aumento de massa além de melhora de sabor dos mesmos.

Ao considerar o contexto da agricultura familiar e da Agroecologia abordados nos pontos anteriores, entendemos que as atividades ligadas a meliponicultura podem contribuir com os agricultores na transição a Agroecologia, com o aumento na produção e na qualidade dos cultivos, mas principalmente pelo fator econômico. As abelhas sem ferrão se integram perfeitamente aos sistemas, não carecem de muito espaço para alocação, se criadas espécies da região os manejos são reduzidos, resultando em melhor produtividade do trabalho. Para além disso, criar as abelhas sem ferrão em unidades de produção que trabalham com Agroecologia evita um dos principais fatores de estresse que contribuem para seu declínio, o uso de pesticidas (BERINGER; MACIEL; TRAMONTINA, 2019).

Em seu estudo, Caporal e Costabeber (2009, p. 12) mencionam que “a partir das bases epistemológicas da Agroecologia, se pode afirmar que teremos tantas agriculturas quantos forem os diferentes agroecossistemas e sistemas culturais das pessoas que as praticam”. Nesse aspecto, a agricultura que leva em consideração a criação de meliponíneos, como elemento integrador dos sistemas produtivos, prestando serviços de polinização e outros

como papéis de cordão vegetado, quebra ventos, banco de forragens, ou mesmo fonte de madeira, é mais uma forma de agricultura possível, que apesar de existir talvez não esteja potencializado.

No estado do Pará, na região amazônica, meliponicultores pouco tecnificados que criam e manejam *Melipona flavolineata* Friese, 1900 (uruçu-amarela) e *Melipona fasciculata*, Smith, 1854 (uruçu-cinzenta), em caixas rústicas, atingiam produção média que varia de 3 a 4 litros de mel por colmeia ano, conseguindo renda média de R\$ 1.275,00 ano/família (MAGALHÃES; VENTURIERI, 2010). No estado do Maranhão, meliponicultores manejando a *M. fasciculata* conseguiram valores de R\$ 1.600,00 ano/família com a atividade (DRUMOND, 2013). O autor relata ainda que os valores alcançados são relativamente baixos, porém vindos de atividades que ocupam pouco espaço físico e utilizam recursos vegetais normalmente já presentes nas UPAs, acabam por contribuir significativamente com a resiliência econômica.

Ao buscar trabalhos que envolvem as abelhas sem ferrão e a Agroecologia percebemos uma determinada escassez de contribuições. Reconhecemos que estudar os meliponíneos e instalar criações de ASFs não garante a sustentabilidade ambiental, porém a meliponicultura é parte importante do quebra cabeças que começa a ser desvelado. O estudo das partes isoladas do seu contexto não permite compreensão prática e aplicabilidade, porém este estudo procura estudar as ASFs ligadas a área de assentamento de reforma agrária em um grupo que se insere na produção agroecológica. Todas as unidades de produção do assentamento já passaram pelo ciclo de exploração na lógica convencional, visto que o modelo produtivo convencional era difundido pelos programas de governo, assistência técnica e as cooperativas de comercialização de insumos.

O histórico aponta para uma profunda supressão florestal, restando apenas reboleiras de vegetação nativa, que muitas vezes se encontra em estado de regeneração. Deste modo, estudar os meliponíneos neste grupo específico, considerando o histórico permite a compreensão de como a intervenção humana altera positivamente ou negativamente nas populações de ASFs. Os resultados podem mostrar como a ação antrópica interfere na dinâmica populacional das ASFs e se é necessário novas ações para restituir a sustentabilidade ambiental.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Caracterização do local de coleta de dados

O estudo foi realizado no grupo de produtores orgânicos vinculados a Rede Ecovida de certificação participativa. As unidades de produção estão dentro da área dos assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire. No primeiro, estão distribuídos em quatro comunidades, Arapongas, Santo Antônio, Açude Seco, e Sede e no segundo pertencem a comunidade da Água Morna e entornos. Ambos os assentamentos pertencem ao município de Rio Bonito do Iguaçu, localizado geograficamente na região Centro Oeste do Paraná. O município está integrado ao Território da Cidadania denominado Cantuquiriguaçu, composto atualmente por 21 municípios.

O município pertence a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, tem sua Geologia formada por derrames basálticos da encosta da Serra Geral. Segundo a classificação Köppen⁴ o clima é o Cfa, denominado subtropical ou mesotérmico. A formação florestal original dos assentamentos era composta por floresta estacional semidecidual nas regiões mais baixas, próximo aos rios e floresta Ombrófila Mista nas regiões mais altas e ainda pequenas regiões de campos nativos, formando uma zona de transição florestal ou ecótono. A área de reserva dos assentamentos é considerada pelo IparDES como floresta nativa alterada. A média das temperaturas anuais mínimas fica entre 13-14 °C e das temperaturas máximas entre 25-26 °C. A declividade varia de 0 a 45% (IPARDES, 2007) e a altimetria dos assentamentos varia de aproximadamente 410m na costa do rio Iguaçu a 790m na parte superior do assentamento Ireno Alves dos Santos⁵.

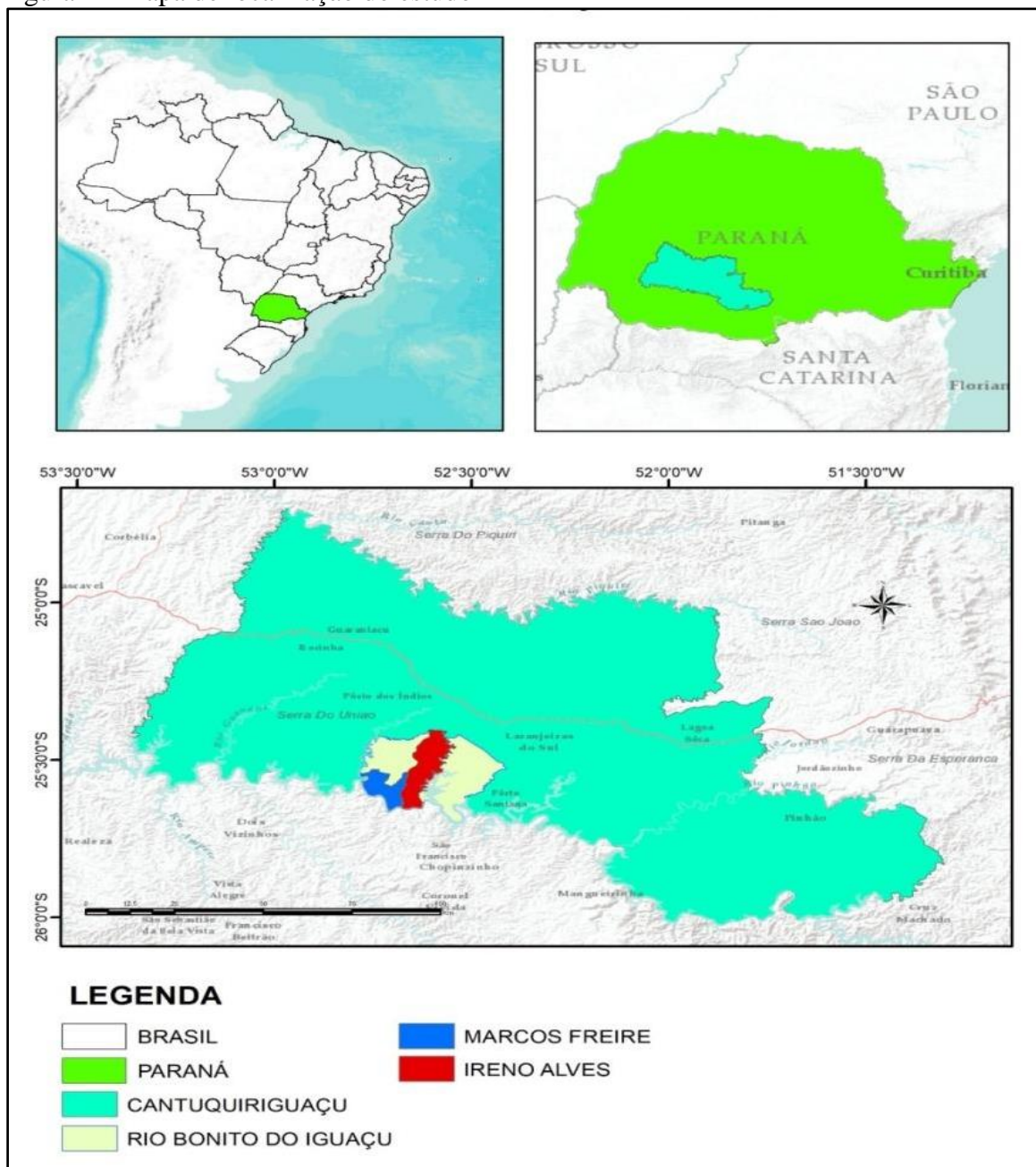
O município de Rio Bonito do Iguaçu possui média de 700 m de altitude na sede administrativa com extensão territorial de 685,188 Km². Formado por 5 regiões administrativas sendo uma delas a do assentamento Ireno Alves dos Santos (IPARDES, 2018). Os assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire estão geolocalizados entre as latitudes 25°24' / 25°40' e longitudes 52°32' / 52°48' (Figura 1). O assentamento Ireno Alves dos Santos possui área aproximada 16.825 ha, dividido em 934 unidades de familiares de produção, foi criado em 30/10/1997. O assentamento Marcos Freire foi criado em

⁴Sistema de classificação climática mais utilizada na climatologia, ecologia e geografia.

⁵ Dados trabalhados a partir da base de dados da google earth.

01/12/1998 e possui área aproximada de 10.095 ha, dividido em 578 unidades de produção, dos quais 575 estão ocupados (INCRA, 2018).

Figura 1 - Mapa de localização do estudo



Fonte: O autor (2019)

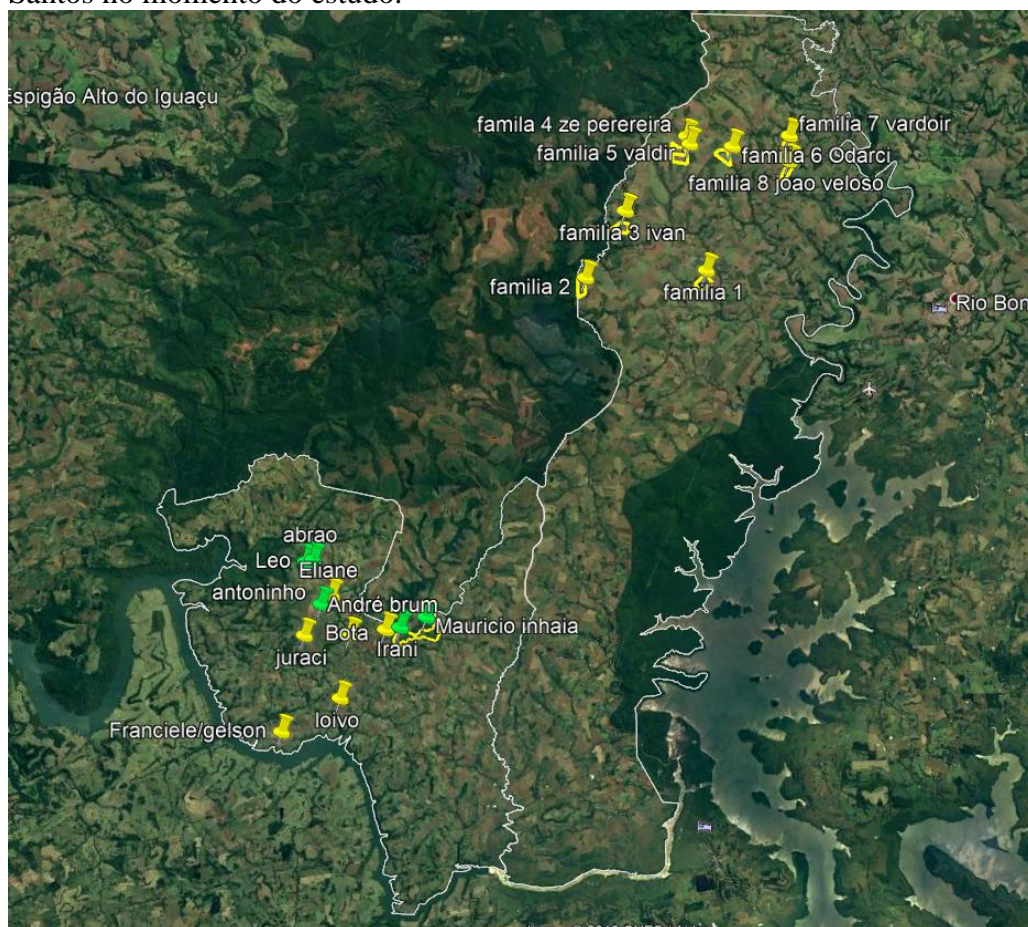
Existe no município um total de 1.509 famílias assentadas que não possuem a titulação definitiva de suas áreas (IPARDES, 2018). Os assentamentos juntamente com outros ao seu entorno, incluindo outros municípios, formam a maior faixa contígua de assentamentos da América latina. Segundo o plano diretor do conselho de desenvolvimento

do território da Cantuquiriguaçu de 2003, o índice de pobres do município chega a 36,97%, quase quatro vezes o índice paranaense (Plano diretor 2003).

Segundo o Ipardes (2007) o uso dos solos é de forma mista, lavoura e pastagem. Os sistemas agrários dos assentamentos em questão são formados principalmente pelas culturas de milho, soja, feijão e pastagem para a criação gado leiteiro. O modelo produtivo utilizado por esses agricultores é o sistema convencional, baseado no pacote de maquinarias, sementes, fertilizantes e agroquímicos com alta dependência do mercado para realizarem suas culturas.

A média de hectares recebido pelas família dos assentamento Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire foi de 17,76 ha. A porcentagem média da distribuição da área segundo sua função é de aproximadamente 30% por reserva coletiva (3,62 ha) e (1,76 ha) de mata ciliar (Figura 2), 2% estradas, 3% reflorestamento, 5% os quintais compostos por hortas e pomares com inúmeras espécies de frutíferas, verduras e culturas de autoconsumo, 41% são ocupados pelas culturas (milho + soja + feijão) e 19% ocupados por pastagens (MIRANDA, 2014).

Figura 2 - Distribuição das UPAs com produção orgânica do assentamento Ireno Alves dos Santos no momento do estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2019)
Programa Google Earth

Miranda (2014), sistematizou os dados do diagnóstico executado pela FAHMA em 2004. O autor relata que o diagnóstico embasou o plano de consolidação do assentamento Ireno Alves dos Santos, e apontou a presença de 5 tipos principais de sistemas de produção. O diagnóstico evidenciou que o autoconsumo⁶ é o elemento que caracteriza todos os sistemas agrários de produção do assentamento. Abaixo segue a composição de cada sistema e a respectiva porcentagem diagnosticada.

Quadro 1 - Sistemas de produção presentes no assentamento Ireno alves dos Santos e Marcos Freire e a respectiva porcentagem de ocorrência.

Sistema	Culturas características do sistema	%
I	Milho + Feijão + Leite + Autoconsumo ⁶ – sem restrição de área agricultável;	29,23%
II	Fumo + Milho + Feijão + Leite + Autoconsumo ⁶ ;	16,17%
III	Bicho da seda + Milho + Feijão + Leite + Autoconsumo ⁶ ;	3,95%
IV	Soja + Milho + Feijão + Leite + Autoconsumo ⁶ ;	24,20%
V	Milho + Feijão + Leite + Autoconsumo ⁶ – com restrição de área agricultável;	26,45%

Fonte: Autor, 2019, adaptado de Miranda (2014).

4.2 Metodologia de coleta

A coleta de dados foi realizada em dez Unidades de Produção Agrícola (UPA). Foram escolhidas upas que trabalhassem com a produção agroecológica e fossem integrantes do núcleo de certificação participativa Luta Camponesa da rede Ecovida. Dentro do Núcleo Luta Camponesa, estão vinculados os dois grupos nos quais foi realizada a pesquisa, “Pioneiros” e “Produção Agroecológica”. Outro critério adotado foi o consentimento do agricultor para com a pesquisa, permitindo o caminhamento e visualização de todos os espaços da unidade sem nenhuma restrição, sendo ainda permitido o recolhimento de materiais biológicos, como

⁶ Autoconsumo equivale ao espaço destinado a produção de itens relacionados a manutenção da diversidade alimentar dos assentados, composta por hortas, pomares e outras culturas da base alimentar camponesa.

as abelhas e fito espécies relacionadas, além de tomada de imagens e referenciamento geográfico dos pontos de coleta.

O levantamento dos dados ocorreu entre os meses de março de 2019 a maio de 2019, levando-se em consideração o período de altas temperaturas e pouca chuva, o que facilitava às idas a campo e a localização dos ninhos. As UPAs estudadas são formadas por áreas que compreendem em média 15,78 ha e possuem diversos sistemas produtivos com grande heterogeneidade, porém mantém em comum a característica de organização em subsistemas, sendo eles: subsistema de produção **agrícola, pastagem**, que em geral apresentavam troncos caídos ou árvores vivas esparsamente, área de preservação e reserva legal, que devido às diferenças de estágios sucessionais puderam ser divididas em duas categorias, **mata em estágio avançado**, pouco mexida e áreas em estágio de recuperação que foram consideradas como **mata em recomposição**. Outro subsistema presente nas UPAs são os **quintais**, formado pelas imediações das residências, jardim, horta, pomar, galpões entre outros (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de área das UPAS por subsistemas, contendo a soma total de área e a respectiva média por subsistema.

UPA	Área dos subsistemas (ha)						*Área Total UPA (ha)
	Mata estágio avançado	Mata em recomposição	Pastagem	Agrícola	Quintais	Área de servidão	
1	0,00	1,23	8,84	5,83	0,37	0,53	16,80
2	0,73	0,57	3,62	9,58	0,55	0,35	15,40
3	1,35	0,30	4,00	8,81	0,35	0,29	15,10
4	0,99	0,36	8,43	2,31	0,77	0,04	12,90
5	3,52	0,89	2,39	7,43	1,10	0,07	15,40
6	1,55	3,34	18,30	0,67	0,68	0,06	24,60
7	0,00	1,13	8,02	5,76	0,57	0,22	15,70
8	2,00	3,15	5,45	5,87	0,48	0,25	17,20
9	0,00	0,67	4,66	3,59	0,23	0,16	9,31
10	0,58	0,78	8,24	4,19	0,52	1,09	15,40
Total	10,72	12,42	71,95	54,04	5,62	3,06	157,81
Média	1,07	1,24	7,20	5,40	0,56	0,31	15,78

* Área de servidão e aquela destinada a infraestrutura pública, no caso específico principalmente estradas e vias de acesso.

Fonte: O autor, 2019.

Realizou-se o levantamento do número de meliponíneos analisando toda a unidade de produção. A metodologia de fazer o levantamento de toda a UPA é um aspecto que busca inovar a pesquisa de modo a colocar os agroecossistemas como unidades passíveis de

investigação, visto que os trabalhos geralmente dão enfoque somente nas áreas de floresta, relegando o potencial que as UPAs possuem de abrigar espécies de meliponíneos.

O trabalho de identificação consistiu na identificação visual dos ninhos de ASFs, conforme os estudos de Silva e Ramalho (2014). O procedimento de identificação foi realizado através do registro visual, observando atentamente os diferentes substratos de nidificação, como buracos na terra onde é comum a nidificação de pelo menos 4 (quatro) espécies de abelhas sem ferrão, copas de árvores nas quais nidificam externamente aos galhos a espécie *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 e troncos e galhos de árvores vivos e secos onde nidificam a maioria das espécies de ASFs, adaptando a metodologia de Silva, Ramalho e Monteiro (2013). A localização dos ninhos através do registro visual também é recorrente nos levantamentos, conforme Siqueira et al (2012). Também foi utilizado binóculos para facilitar a visualização dos fustes e galhos das árvores mais altas.

Foram observadas todas as árvores com porte suficiente para abrigar ninhos, ou seja, toda árvore onde houvesse a possibilidade de formar cavidades, além de outros substratos como afloramentos rochosos e cupinzeiros, metodologia adaptada de e Siqueira et al (2012). Os ninhos de ASF identificados foram marcados com ponto de GPS (*Garmin etrex 10*) para construção do banco de dados (acesso a pesquisadores), porém esses pontos não serão apresentados nos resultados do trabalho, visto que a localização pode colocar em risco a integridade dos ninhos de meliponíneos.

No trabalho de campo foi realizado a identificação de ninhos incluindo a observação do padrão de voo das abelhas, posição em relação a luminosidade para perceber movimentação de voo, conforme descrição de Nogueira-Neto (1997). O conhecimento sobre as características padrões dos tipos de entradas e de ninhos das diferentes ASFs, assim como sobre os tipos de substratos utilizados na nidificação, facilitaram às observações a campo. Os conhecimentos citados de modo geral não são de domínio dos pesquisadores, mas sim de agricultores, pescadores, caçadores, meliponicultores, sintetizados em muitas ocasiões na figura do “mateiro”⁷. Os trabalhos de levantamento de espécies a partir da localização dos ninhos de forma geral tem a contribuição “mateiro” o qual atua como guia dos trabalhos de campo, conforme descrito no trabalho de Correia et al (2016).

⁷ Mateiro: Na literatura voltada a pesquisa de campo se refere ao indivíduo que possui grande vivência em matas fechada, conferindo-lhe conhecimentos sobre estes ambientes possibilitando trabalhar como guia para outras pessoas.

Os dados necessários para localização, identificação de substrato de nidificação, e distância da árvore mais próxima ao ninho entre outras informações, foram anotados em ficha previamente elaborada (Apêndice I). Após a identificação foram coletados número mínimo de 6 espécimes de abelhas operárias, os quais foram levados para o laboratório de entomologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *Campus Laranjeiras do Sul* para identificação da espécie, havendo a impossibilidade da identificação no laboratório os exemplares foram remetidos para especialistas da área. O material coletado fará parte inicial da criação da coleção de abelhas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

A coleta dos espécimes foi realizada utilizando um sugador entomológico. Os mesmos foram colocados em frasco letal com Acetato de etila. O frasco letal foi confeccionado com um recipiente de vidro com volume aproximado de um litro, possuindo tampa com rosca e fechamento hermético. O fundo do frasco letal foi coberto com uma camada de aproximadamente 2 cm de algodão, seguido por um disco de papel filtro capaz de deixar o gás letal passar, chegando aos insetos (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

Após, os insetos foram acondicionados em recipiente plástico provido de tampa, contendo em seu interior papel toalha umedecido em água destilada, evitando a desidratação dos insetos e danos causados por contato com o recipiente ou com outros insetos. (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998). Os recipientes contendo os insetos mortos foram etiquetados constando o número do ponto do GPS, data e local de sua ocorrência. Posteriormente os insetos foram alfinetados, montados e levados à estufa de secagem a 40° c onde permaneceram entre 2 e 3 dias até a completa secagem (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

Depois disso, os meliponíneos foram colocados em placa de isopor fixa ao fundo de recipiente plástico, o qual foi tampado de modo que os insetos tivessem contato somente com o alfinete (Figura 3 e 4). No recipiente, depositou-se dois sachês, um contendo naftalina e o outro contendo sílica, ambos para ajudar na conservação dos espécimes. O material foi encaminhado ao Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS), do Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia para a identificação das espécies por profissionais especializados. O material identificado retornou à universidade na primeira semana de dezembro de 2019. De posse dos insetos já identificados, foram registradas imagens digitais dos espécimes com smartphone @Moto G2 e Microscópio estereoscópico

binocular @Olimpus SZ61. As imagens obtidas tanto a campo e em laboratório foram agrupadas para denotar maior número de características da espécie.

Figura 3 e 4- Material acondicionado em bandeja plástica, pronto para ser encaminhado para identificação no Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS), do Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, 2019.



Fonte: O autor, 2019.

Após devidamente identificados foram colocados em gavetas entomológicas (Figura 5) e incorporados na coleção entomológica da UFFS. Todas as observações, desde a coleta até a finalização da identificação foram registradas em diário de campo, facilitando assim a sistematização e análise dos dados.

Quando o substrato de nidificação foi uma árvore, o nome da espécie vegetal também foi anotado relacionando-o com o meliponíneo que nele nidificou. Foram coletados material vegetal de cada planta associada que serviu de substrato para as abelhas, formando exsiccatas para posterior identificação. Também foram feitas imagens digitais utilizando smartphone @Moto G2, fotografando as estruturas como tronco, folhas, flores e frutos, sempre que possível acompanhado de escala.

Figura 5 - Gaveta entomológica contendo os exemplares de Meliponíneos coletados, nas unidades de produção dos assentamentos Ireno Alves e Marcos Freire, Município de Rio Bonito do Iguaçu, Pr. 2019.



Fonte: O autor, 2019.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para organização dos dados, foi utilizado o programa LibreOffice Calc. para a verificação da distribuição das espécies foi realizado a Análise de similaridade, com a construção de diagrama utilizando o índice de Jaccard com PAST 5.0.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento de campo teve início 13/03/2019 e foi finalizado no dia 18/05/2019. Como forma de medir o tempo gasto nos trabalhos foram computadas as horas, totalizando 131 horas de levantamento, com tempo médio de 13:00 treze horas por UPA. O inventário cobriu 10 UPAs, sendo cinco no Assentamento Ireno Alves dos Santos e cinco no Assentamento Marcos Freire, cada uma com área média de 15,78 ha, totalizando 157,81 ha. A distribuição das áreas médias dos subsistemas foram de 10,72 ha de mata fechada, 12,42 ha de mata em recomposição, 71,95 ha de pastagens, 54,04 ha com uso agrícola, 5,62 ha lotadas com a infraestrutura das UPAs e quintais, contendo ainda a área de servidão de 3,06 ha, composto principalmente pelas estradas e vias de acesso.

Nas UPAS amostradas foram encontrados 55 ninhos, com um total de oito (8) espécies distribuídas em seis (6) gêneros (Tabela 2). Destas 33 (60,00%) dos ninhos pertenciam a espécies *Tetragonisca fiebrigi*, 15 ao gênero *Plebeia*, sendo nove (16,36%) ninhos de *P. nigriceps*, quatro (7,27%) de *Plebeia aff. droryana*. Já as espécies *P. remota*, *Lestrimelitta aff. maracaia*, *Tetragona clavipes* e *Trigona spinipes* apresentaram dois ninhos (3,64%) cada. Foi encontrado apenas uma espécie do gênero *Scaptotrigona*, espécie *S. depiles* correspondendo a (1,82%) do total.

Tabela 2- Nome popular, número de ninhos e suas respectivas porcentagens em relação às espécies de ASFs encontrados, nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.

Espécie de ASFs	Nome popular	Nº ninhos	% Nº ninhos
<i>Lestrimelitta aff. Maracaia</i>	Iratim/ abelha limão	2	3,64%
<i>Plebeia aff. droryana</i>	Mirim	4	7,27%
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps/ mirim de pedra	9	16,36%
<i>Plebeia remota</i>	Mirim guaçu	2	3,64%
<i>Scaptotrigona depilis</i>	Canudo	1	1,82%
<i>Tetragona clavipes</i>	Borá/Vorá	2	3,64%
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	33	60,00%
<i>Trigona spinipes</i>	Irapuá	2	3,64%
TOTAL		55	100,00%

Fonte: O Autor, 2019.

As abelhas sem ferrão apresentam hábitos de nidificação variados e com grande complexidade estrutural. Comumente, a arquitetura da entrada e do interior do ninho auxiliam na identificação e reconhecimento das espécies, estas características podem ser levadas em consideração na determinação do gênero ou espécie (ROUBIK, 2006; SILVA; PAZ, 2012).

Os sítios de nidificação dos meliponíneos, são bastante variáveis, contudo, os mais frequentes são cavidades pré-existentes, como ocos em árvores, cavidades nos solos, buracos de rochas e no interior de cupinzeiros, podendo existir ninhos expostos ou semi-expostos (KLEINERT-GIOVANNINI, 1989; KERR, 1999; NOGUEIRA-NETO, 1970; 1997). Ocasionalmente, algumas espécies, podem nidificar em outros tipos de substratos naturais ou artificiais em barrancos, frestas de muros e paredes (NOGUEIRA-NETO; SAKAGAMI, 1966). Em sua pesquisa, Silva e Ramalho (2014) não encontram ligação direta entre as espécies de abelhas e árvores, porém a preferência por tipo de substratos de algumas é evidente, mas suas escolhas também dependem da pressão de seleção ao qual foram submetidas, gerando espécies com comportamentos diferenciados para nidificação. No entanto, a competição por sítios de nidificação e a redução de substratos, devido ao desmatamento tem contribuído acentuadamente para um declínio no número de colônias de abelhas sem ferrão (ROMERO; ALVAREZ; CAMACHO, 2013; MARTÍNEZ-FORTÚN, 2015; BERINGER; MACIEL; TRAMONTINA, 2019).

As abelhas foram encontradas nos mais diversos substratos de nidificação, estes foram categorizados em 11, tomando como parâmetro a composição de sua formação, se eram vivos ou mortos como no caso de árvores e tocos e para os ninhos criados foi considerado o grau de tecnificação das colmeias (Tabela 3). A espécie *Tetragonisca fiebrigi* teve maior ocorrência em árvores vivas e caixas semirracionais, este fato sugere duas explicações: primeiro, existe maior proporção de árvores vivas, sobre árvores mortas nos subsistemas das unidades de produção dos dois assentamentos. Este dado corrobora o constatado por Silva e Ramalho (2014), em florestas tropicais, árvores vivas acabam oferecendo maior número de ocos para nidificação. Em segundo lugar, *Tetragonisca fiebrigi* (abelha jataí) é a espécie favorita dos agricultores para a criação na região do sul do Brasil.

Tabela 3 - Número de ninhos e de substratos utilizados por cada espécie de abelha sem ferrão nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.

Espécie abelha	Nº ninhos	Ninhos por substrato*
<i>Lestrimelitta aff.maracaia</i>	02	f, k
<i>Plebeia aff.droryana</i>	04	a, a, a, a
<i>Plebeia nigriceps</i>	09	f, g, g, g, g, g, h, h, h
<i>Plebeia remota</i>	02	a, f
<i>Scaptotrigona depilis</i>	01	a
<i>Tetragona clavipes</i>	02	k, k
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	33	a, a, a, a, a, a, a, a, a, a, a, a, a, b, b, c, c, c, c, c, c, c, c, d, f, f, g, i, i, j, k
<i>Trigona spinipes</i>	02	a, e

*a: árvore viva, b: caixa rústica, c: caixa semirracional, d: cortiço, e: ninho caído, f: palanque, g: parede de tijolo, h: poste de concreto, i: toco morto, j: toco vivo, k: tronco caído.

No presente trabalho, *T. spinipes*, apresentou o padrão típico da espécie, que é a nidificação externa aos galhos de árvores, principalmente árvores vivas. Ainda, quanto a forma de uso dos substratos foi registrada *plebeia aff. droryana* nidificando apenas árvores vivas (3), enquanto que *P. nigriceps* nidificou somente em substratos não vivos, como palanques (mourões) um (1) registro, poste de concreto (3) e as paredes de tijolos com (5) registros. *Tetragonisca fiebrigi*, dos onze (11) substratos de nidificação não foi encontrada em apenas (2), ninho caído (categoria criada para um ninho de *T. spinipes* encontrado sobre o solo de pastagem) e poste de concreto.

Os ninhos de *L. aff. maracaia* foram mapeados nos substratos (f e k) dois substratos não vivos (Tabela 3), não obstante se deve ressaltar que a espécie pode ocorrer nos mais diversos substratos, já que depende de outras espécies para sua nidificação. O gênero *Lestrimelitta* apresenta comportamento cleptobiótico (NOGUEIRA-NETO, 1970), ou seja, pilha os materiais e alimentação dos ninhos de outras abelhas. Durante o período de reprodução foi observado⁸ dois comportamentos distintos; em colmeias de volume reduzido, *lestrimelitta* ataca e rouba os materiais; em contraponto, nas colmeias de volume maior, como as do gênero *Scaptotrigona postica* e alguns ninhos de *Tetragonisca* o ataque começa com um processo intenso de luta e termina com a enxameação completa de *Lestrimelitta*.

Devido existência de mecanismos evolutivos (GRÜTER et al (2012; 2017) desenvolvidos por *Lestrimelitta*, raramente um ataque seu é detido, visto que, a seu favor estão o feromônio de inibição das outras abelhas, maior taxa de indivíduos, além das mandíbulas fortes propícias para o combate.

⁸ O comportamento foi observado nos anos de 2012, 2015 e 2019, em Candói e Laranjeiras do Sul - PR.

Estudos de Grüter et al (2012), descobriram a existência da casta soldado em meliponíneos do gênero *Tetragonisca*. A pesquisa destes autores apontou que isto é uma resposta evolutiva para o constante ataque de *Lestrimelitta*, gerando modificações morfológicas no do corpo de alguns indivíduos, principalmente pernas e cabeça. Grüter et al (2017) conduziu outro estudo e observou novamente o comportamento em *T. angustula*, *T. fiebrigi* e espécies do gênero *Frieseomelitta*, como *Frieseomelitta silvestrii* (Friese, 1902), *Frieseomelitta flavicornis* (Fabricius, 1798), *Frieseomelitta varia* (Lepeletier, 1836) e *Frieseomelitta longipes* (Smith, 1854). Os autores perceberam que as abelhas, para além das características citadas no primeiro estudo, apresentavam também mudança no padrão de coloração sugerindo a camuflagem e a quitinização, causando o endurecimento de partes do corpo, aumentando sua resistência aos ataques.

Correia et al (2016) sistematizaram resultados de levantamentos de ninhos de ASFs (Tabela 4), contudo as metodologias dos estudos não são análogas, não servindo de parâmetro para determinar se os dados entre os estudos são baixos ou altos. Todavia, os dados mostram a grande variabilidade de densidades de ninhos, apresentando densidades de 0,18 a 29 ninhos/ha. O estudo conduzido por Silva, Ramalho e Monteiro (2013) adota uma metodologia de levantamento parecida com o presente estudo, diferenciando-se apenas por focar suas análises em áreas de florestas, categorizando-as pelo seu estágio de desenvolvimento. No estudo os mesmos autores aferiram uma densidade de 2,8 ninhos/ha e concluem que a densidade de ninhos de abelhas sem ferrão observadas em florestas tropicais contínuas tende a ser relativamente baixas, ou seja, 0,15 a 6,0 ninhos/ha, se considerado a alta disponibilidade de cavidades em árvores. No presente estudo a densidade estimada foi de 0,35 ninhos/ha, ou seja, para cada 3 ha foi detectado um ninho de ASF.

Tabela 4 - Estudos sobre densidade de ninhos de abelhas sem ferrão realizados no Brasil e em outros países da região neotropical.

Autores	Estado	Área (ha)	Nº de Ninhos	Densidade (ha)
* Este estudo	Acre	137	25	0,18
SOUZA (2014)	São Paulo	4,2	14	3,33
SILVA <i>et al.</i> (2013)	Bahia	5,4	35	6,5
WITTER <i>et al.</i> (2009)	Rio grande do Sul	250	60	0,24
SERRA <i>et al.</i> (2009)	Maranhão	185,5	73	2,6
SIQUEIRA <i>et al.</i> (2007)	Minas Gerais	50,4	21	2,4
SOUZA <i>et al.</i> (2005)	Bahia	57	94	1,6
ANTONINI & MARTINS (2003)	Minas Gerais	171,4	48	0,28
TEIXEIRA (2001)	Bahia	5,0	147	29,4
CARVALHO & MARCHENI (1999)	São Paulo	18	97	5,4
HENRIQUES (1997)	Brasília	1,5	2,0	1,33
REGO & BRITO (1996)	Manaus	5,0	25	5,0
OLIVEIRA <i>et al.</i> (1995)	Amazônia	100	54	0,15
TAURA & LAROCA (1991)	Paraná	5,7	23	4,0
SLAA (2006)	Costa Rica	60,6	64	1,06
ROUBIK (1983)	Panamá	6,0	30	5,0
FOWLER (1979)	Paraguai	25,1	93	3,7
HUBBELL & JOHNSON (1977)	Costa Rica	36,7	67	1,8
MICHENER (1946)	Panamá	64,7	141	2,2

Fonte: * CORREIA et al (2016)

A relação de nidificação das ASFs com as fito espécies é muito presente, neste estudo identificamos apenas 21 dos 55 ninhos em substrato vivos. Os 21 ninhos estavam associados a 14 fito espécies. Cinco fito espécies estavam associadas a mais de um ninho, *Holocalyx balansae* teve maior frequência, três repetições, enquanto *Citronella gongonha*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Ficus enormis* e *Nectandra lanceolata* repetiram por duas vezes (Tabela 5). Apenas nas UPAs 8 e 9 não foram encontrados ninhos associados a substratos vivos.

Em estudo realizado por Silva e Ramalho (2014) em uma área de 32 ha de florestas, encontraram-se 89 ninhos (de seis espécies) alojados em cavidades de árvores, 78,7% foram associados a plantas vivas e 21,3% a árvores mortas. Os mesmos autores concluíram que o resultado não suporta a hipótese de seletividade para árvores vivas, considerando o alto índice de árvores vivas em relação à mortas (40: 1), além disso os ninhos foram amostrados de 41 espécies de árvores de 31 gêneros e 22 famílias de plantas, o que sugere a ausência de seletividade de espécies arbóreas para a nidificação.

Tabela 5 - Nidificação das ASFs e fito espécies associadas nas UPAs amostrados nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR. 2019.

UPA	Espécie de ASF	Planta de nidificação	Nome popular
UPA 6	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita cavalo
UPA 3	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum
UPA 2	<i>Plebeia aff. droryana</i>	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba, Peroba rosa
UPA 5	<i>Plebeia aff. droryana</i>	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Falso mate, Chá do brejo, Cogonha
UPA 5	<i>Plebeia aff. droryana</i>	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Falso mate, Chá do brejo, Cogonha
UPA 1	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling. & J. S. Mill.	Guajuvira
UPA 1	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Louro mole
UPA 1	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	Maria preta
UPA 1	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	Maria Preta
UPA 4	<i>Plebeia aff. droryana</i>	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	Figueira mata pau
UPA 10	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	Figueira mata pau
UPA 6	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Coronilho, Sucará, Espinho corondá
UPA 2	<i>Scaptotrigona depiles</i>	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim
UPA 3	<i>Plebeia remota</i>	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim
UPA 7	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim
UPA 3	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.- Hil.	Erva mate
UPA 3	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ExBenth ou <i>albiflorus</i> Hassl.	Rabo De Bugio
UPA 1	<i>Trigona spinipes</i>	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-branca, Canela-fedorenta
UPA 6	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-branca, Canela-fedorenta
UPA 3	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela-amarela, Canela-loura
UPA 6	<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	Sabugueiro

Fonte: O Autor, 2019

Ao observar a quantidade de ninhos e relacioná-los ao número de espécies por Unidade de Produção (Tabela 6), verifica-se que a média de ninhos por UPA foi de 5,5 ninhos/ha e de espécies 2,5 espécies/ha. A UPA 1 apresentou o maior número de ninhos, e às UPAs 5 e 8 apresentaram o menor número, três e dois respectivamente. Isto pode ser associado ao fato de que a área de pastagem da UPA 1, apresentava grande número de tocos vivos, mortos e em decomposição, nos quais foram encontrados três ninhos contribuindo para o número significativo de 9 ninhos na UPA. Outro fato que podemos associar é que em algumas unidades de produção a vegetação em condição de abrigar ninhos pode ser encontrada também em meio a áreas de pastoreio do gado e outros casos as árvores são elementos isolados na paisagem.

Tabela 6 - Número de ninhos e sua porcentagem e espécies por UPAs amostrados e nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguçu, PR. 2019.

Local	Nº Ninhos	Nº Espécies	% Ninhos
UPA 1	9	2	16,36%
UPA 2	5	4	9,09%
UPA 3	6	3	10,91%
UPA 4	7	4	12,73%
UPA 5	3	2	5,45%
UPA 6	5	1	9,09%
UPA 7	7	1	12,73%
UPA 8	2	2	3,64%
UPA 9	4	3	7,27%
UPA 10	7	3	12,73%
Total	55	8	100,00%
Média	5,50	2,5	

Fonte: O Autor, 2019.

Em relação às UPAs 5 e 8 o baixo número de ninhos e espécies pode ter relação ao baixo número de substratos passíveis de nidificação, apesar das consideráveis áreas de mata em estado avançado, ou seja, possuem árvores em quantidade, porém sem ocos. Esta conclusão está em consonância com Silva e Ramalho (2014), que perceberam pouca predileção por fito espécies específicas, e que para as abelhas aquilo que importa é a existência de cavidades para nidificar.

Em relação ao número de espécies, as UPAs 2 e 4 apresentaram o maior número, quatro espécies cada e as UPAs 6 e 7 somente uma espécie. As três unidades juntas (1, 6 e 7), mostraram que (1) ninho pertence a *T. spinipes*, enquanto vinte (20) ninhos pertencem a *T. fiebrigi*. Curiosamente não é possível afirmar que alguma característica, como a diferenças de área dos subsistemas das unidades, ou mesmo ausência/presença de substratos de nidificação possam justificar esses dados.

Quando se pensa na existência de ninhos de meliponíneos, vem logo a ideia de que as áreas mais isoladas ou áreas com maior quantidade de vegetação seriam as mais propícias para o seu desenvolvimento. Os resultados do número de ninhos por UPA e por subsistema (Tabela 7) mostra que os subsistemas Mata avançada, Pastagem e Quintais apresentaram juntos 50 ninhos de meliponíneos, o que representa mais de 90% do total. Quando agrupados somente os agroecossistemas de Pastagem e Quintais a soma é de 40 ninhos, correspondendo a 72,73% dos ninhos de ASFs encontrados nas unidades agrícolas investigadas.

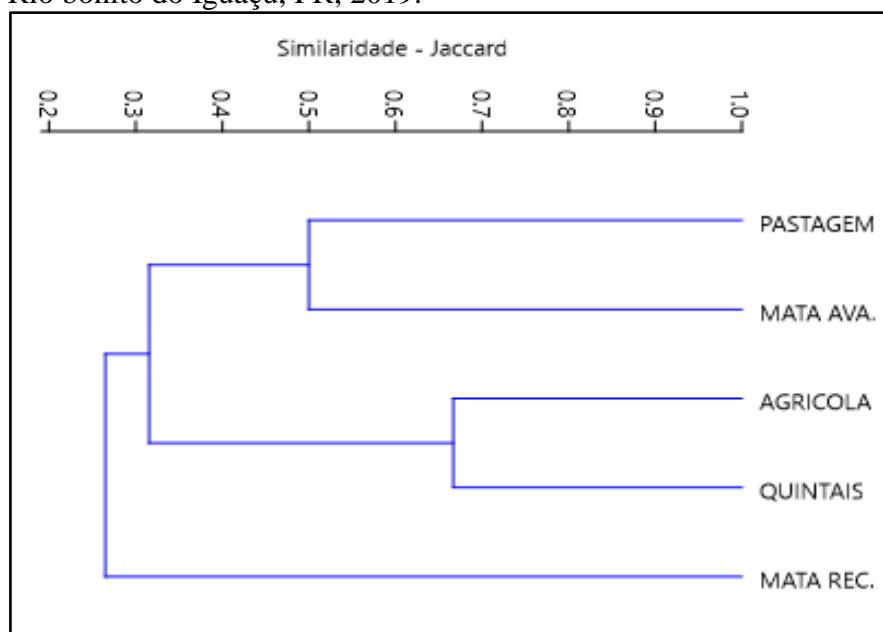
Tabela 7 - Subsistemas mapeados por UPAs e a distribuição dos ninhos de ASFs nos Assentamentos Ireno Alves dos Santos e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguaçu, PR, 2019.

Subsistema	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	UPA	N° Ninhos/ Sistema
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Agrícola	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Mata em recomposição	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
Mata estágio avançado	0	2	3	0	2	1	0	2	0	0	10
Pastagem	7	2	2	1	0	2	0	0	2	3	19
Quintais	1	0	0	6	1	1	6	0	2	4	21
Soma	9	5	6	7	3	5	7	2	4	7	55
Média	3,00	1,67	2,00	3,50	1,50	1,25	3,50	2,00	2,00	2,33	11,00

Fonte: O Autor, 2019.

As observações feitas a campo nos mostram que as abelhas sem ferrão procuram principalmente substratos ociosos para nidificação, era de se esperar que ocorressem em sistemas mais preservados ou locais mais arborizados e com menor grau de alteração. O índice de Jaccard apresentado em dendograma (Figura 6), aponta a proporção de espécies compartilhadas entre os subsistemas em relação ao número total de espécies, assim às respostas encontradas por este índice corroboram os dados descritivos. Pode-se observar que pastagens e matas em estágio avançadas formam um grupo com alta similaridade e que matas em recuperação não possuem similaridade com os demais subsistemas.

Figura 6 - Dendograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard entre as espécies de abelha sem ferrão ocorrentes nos assentamentos Marcos Freire e Ireno Alves dos Santos, Rio bonito do Iguaçu, PR, 2019.



Fonte: o Autor, 2019.

Quanto ao padrão de nidificação, verificou-se que *T. fiebrigi* apresentou comportamento generalista (Tabela 8), sendo encontrada nos cinco subsistemas e em maior número de ninhos, trinta e três (33) ao todo. As espécies *Plebeia nigriceps*, nove (9) ninhos e *P. aff. droryana* com quatro (4) ninhos, ambas estavam presentes em três subsistemas. As espécies *L. aff. maracaia*, *P. remota*, *T. spinipes*, foram encontradas em dois subsistemas e todas apresentaram dois (2) ninhos, enquanto as *S. depilis* e *T. clavipes* em apenas um subsistema, com um e dois ninhos respectivamente (Tabela 8). De acordo com Silva et al. (2013) às espécies *Plebeia droryana* Friese, 1900 e *T. spinipes* apresentaram preferência por habitats em fases iniciais de sucessão, os dados encontrados nas UPAs estudadas corroboram com os estudos de Silva et al (2013), às espécies *P. aff. droryana* e *T. spinipes* foram encontradas em áreas que apresentavam essas mesmas características e maior espaçamento entre espécies vegetais.

Tabela 8 - Espécies de ASFs e respectivos números de ninhos encontrados por subsistemas nas UPAs amostradas nos Assentamentos Ireno Alves e Marcos Freire, Rio Bonito do Iguazu, PR. 2019.

Subsistema	N° T		Ninhos por espécie						
	Ninhos								
Agrícola	02	1 <i>T. f</i>	1 <i>P. n</i>						
Mata em recomposição	03	2 <i>T. f</i>						1 <i>T. s</i>	
Mata estágio avançado	10	3 <i>T. f</i>		2 <i>P. aff. d</i>	1 <i>L. aff. m</i>	1 <i>P. r</i>	2 <i>T. c</i>		1 <i>S. d</i>
Pastagem	19	13 <i>T. f</i>	2 <i>P. n</i>	1 <i>P. aff. d</i>	1 <i>L. aff. m</i>	1 <i>P. r</i>		1 <i>T. s</i>	
Quintais	21	14 <i>T. f</i>	6 <i>P. n</i>	1 <i>P. aff. d</i>					
Total	55	33 <i>T. f</i>	9 <i>P. n</i>	4 <i>P. aff. d</i>	2 <i>L. aff. m</i>	2 <i>P. r</i>	2 <i>T. c</i>	2 <i>T. s</i>	1 <i>S. d</i>

* O número a frente das abreviações indica o número de ninhos, *T. f* (*Tetragonisca fiebrigi*); *P. n* (*Plebeia nigriceps*); *P. aff. d* (*Plebeia aff. droryana*); *L. aff. m* (*L. aff. maracaia*); *P. r* (*Plebeia remota*); *T. c* (*Tetragona clavipes*); *T. s* (*Trigona spinipes*); *S. d* (*Scaptotrigona depilis*).

Fonte: O Autor, 2019.

As imagens obtidas dos espécimes de *Plebeia nigriceps* (figura 6), *P. aff. droryana* (Figura 7), *P. remota* (Figura 8), *S. depilis* (Figura 9), *T. spinipes* (Figura 10), *T. clavipes* (Figura 11), *T. fiebrigi* (Figura 12), *L. aff. maracaia* (Figura 13) em laboratório a partir da lupa trazem detalhes sobre a morfologia dos meliponíneos, que colaboram para a identificação dos taxons, mas principalmente para o agrupamento dos insetos em morfotipos. A identificação mais precisa necessita passar por um especialista, que usando os conhecimentos da taxonomia e recursos tecnológicos permitem ver os detalhes das estruturas externas e muitas vezes internas, chegando a classificação exata da espécie.

Figura 7 - *P. nigriceps*. A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

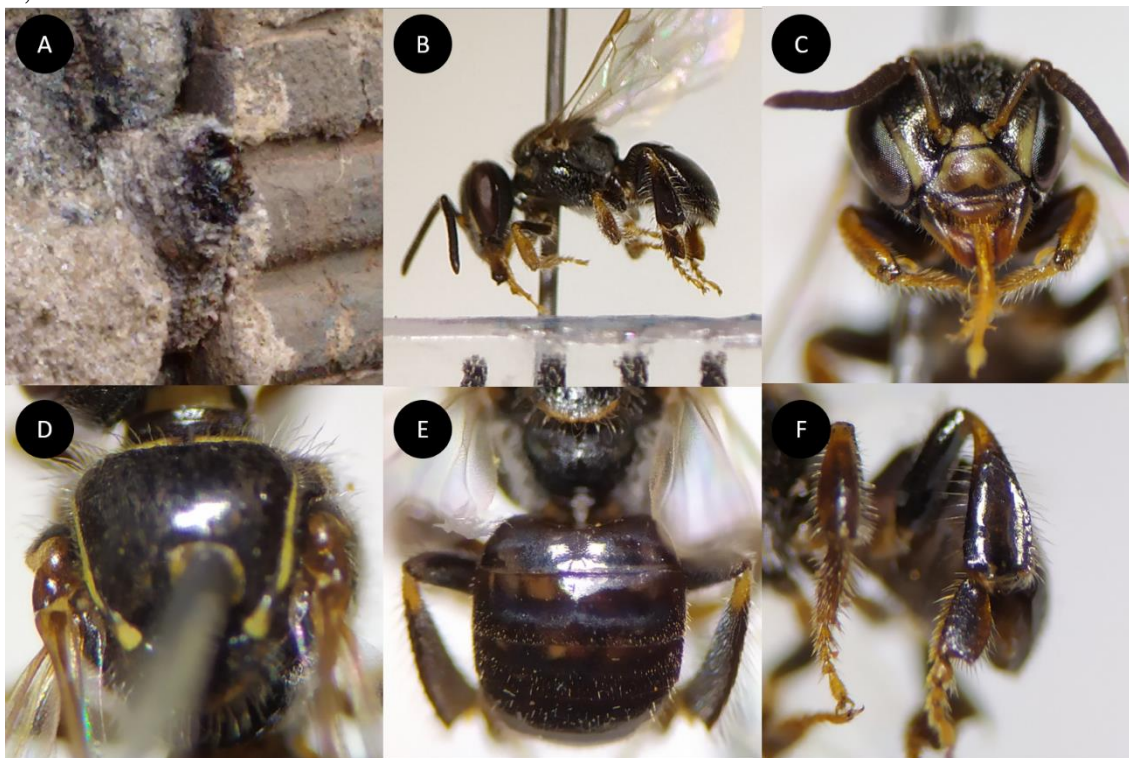


Figura 8 - *P. aff. droryana*. A, entrada dupla característica da espécie. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

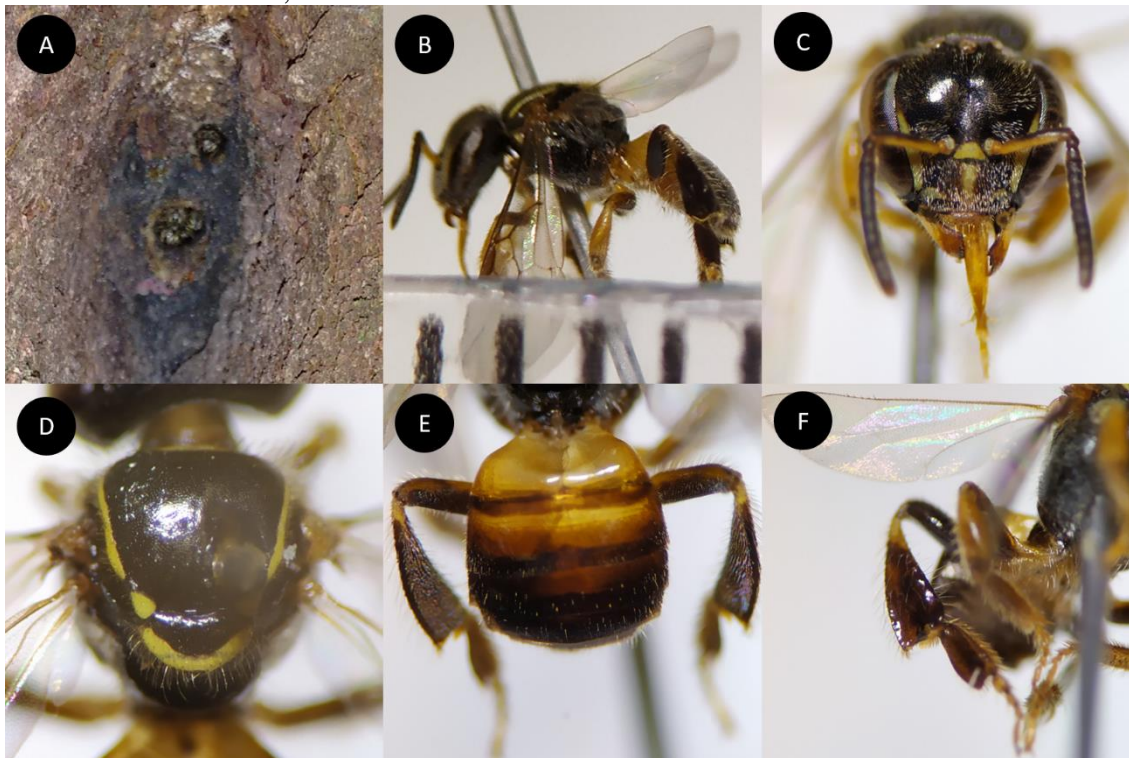


Figura 9 - *P. remota*. A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

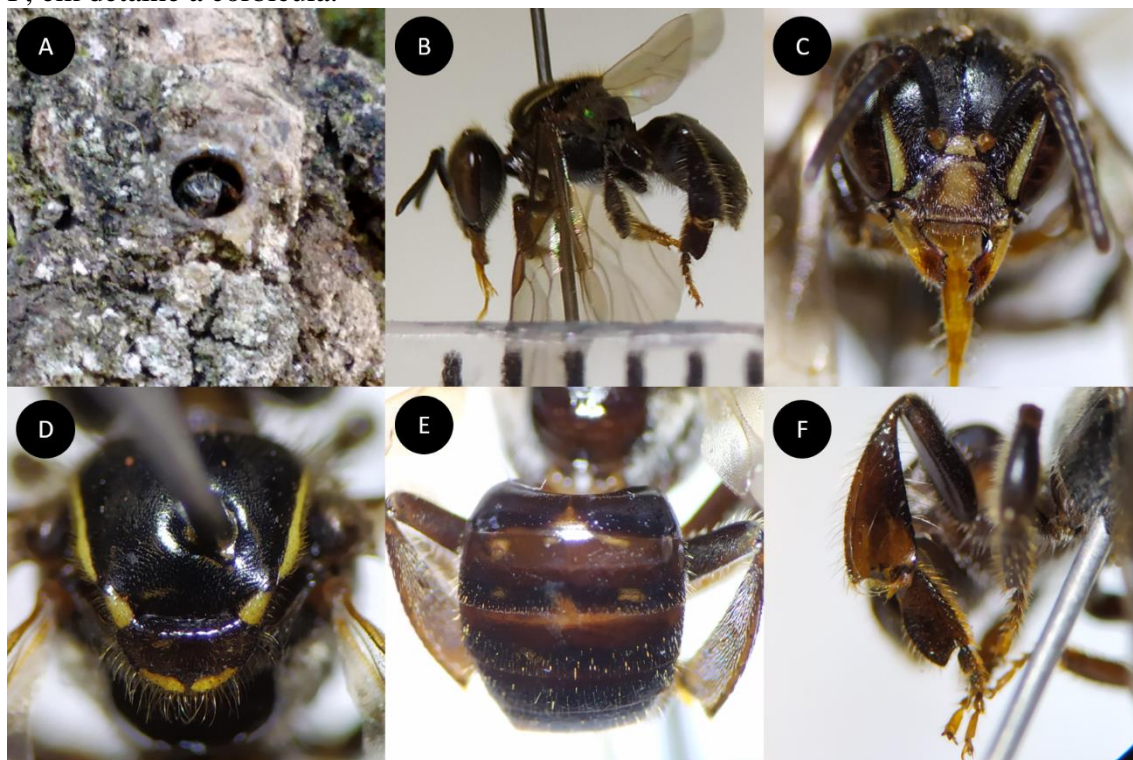


Figura 10 - *S. depilis*. A, entrada característica de *Scaptotrigona*. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

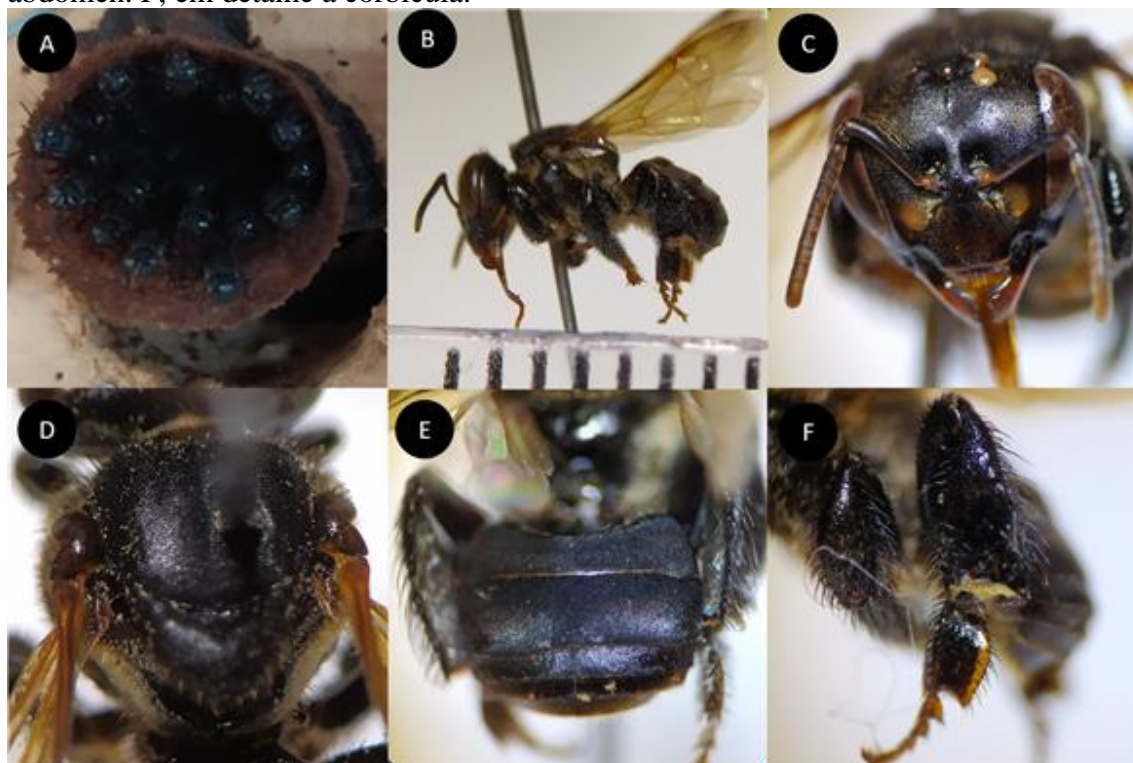


Figura 11 - *T. spinipes*. A, detalhe do ninho externo fixo aos galhos. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

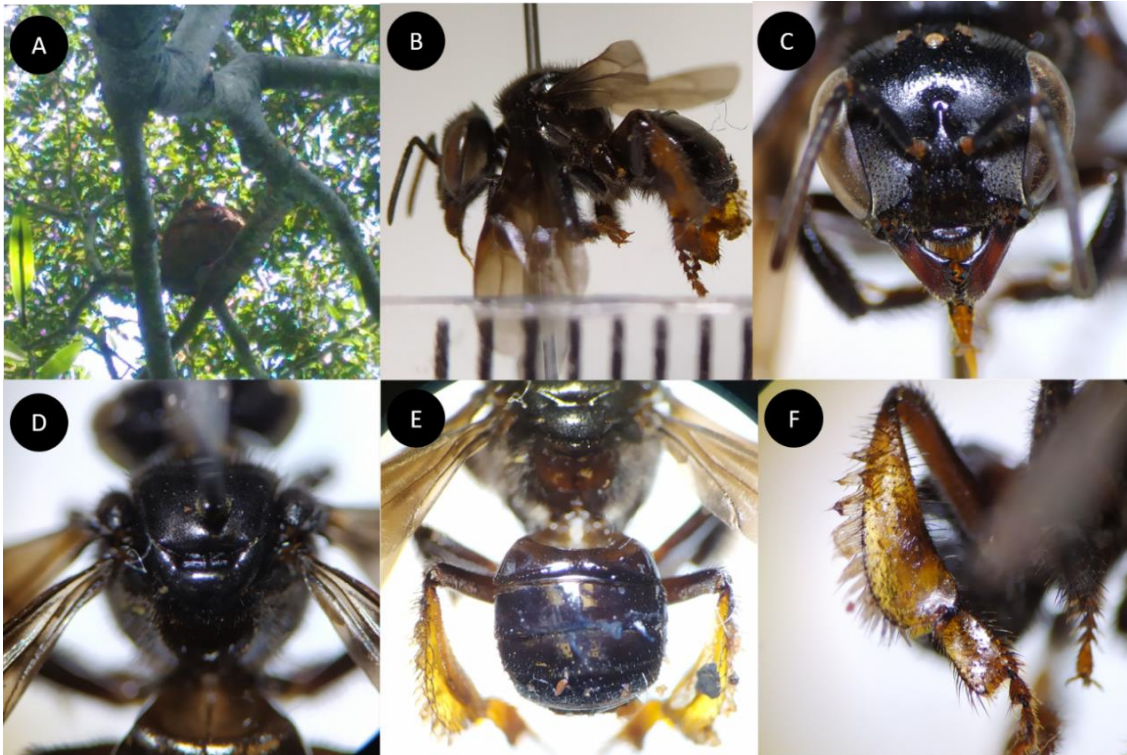


Figura 12 - *T. clavipes*. A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.



Figura 13 - *T. fiebrigi*. A, entrada característica. B, visão lateral comparada a barra milimetrada. C, visão frontal da cabeça. D, visão dorsal do tórax. E, visão dorsal do abdômen. F, em detalhe a corbícula.

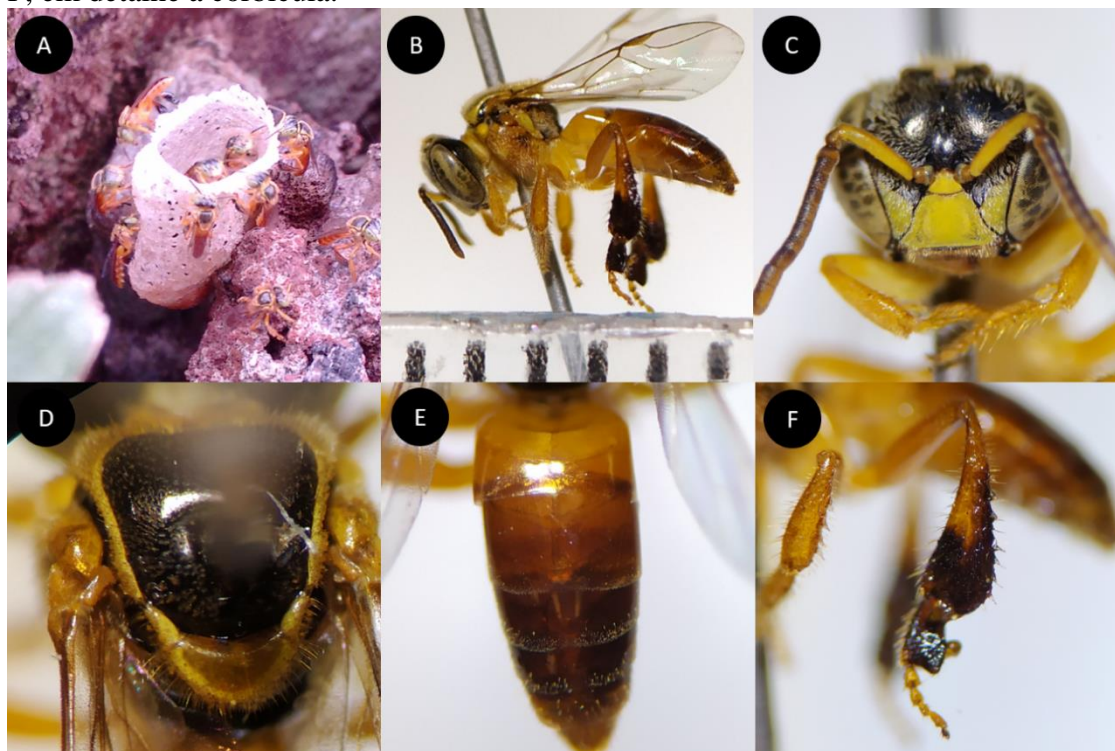
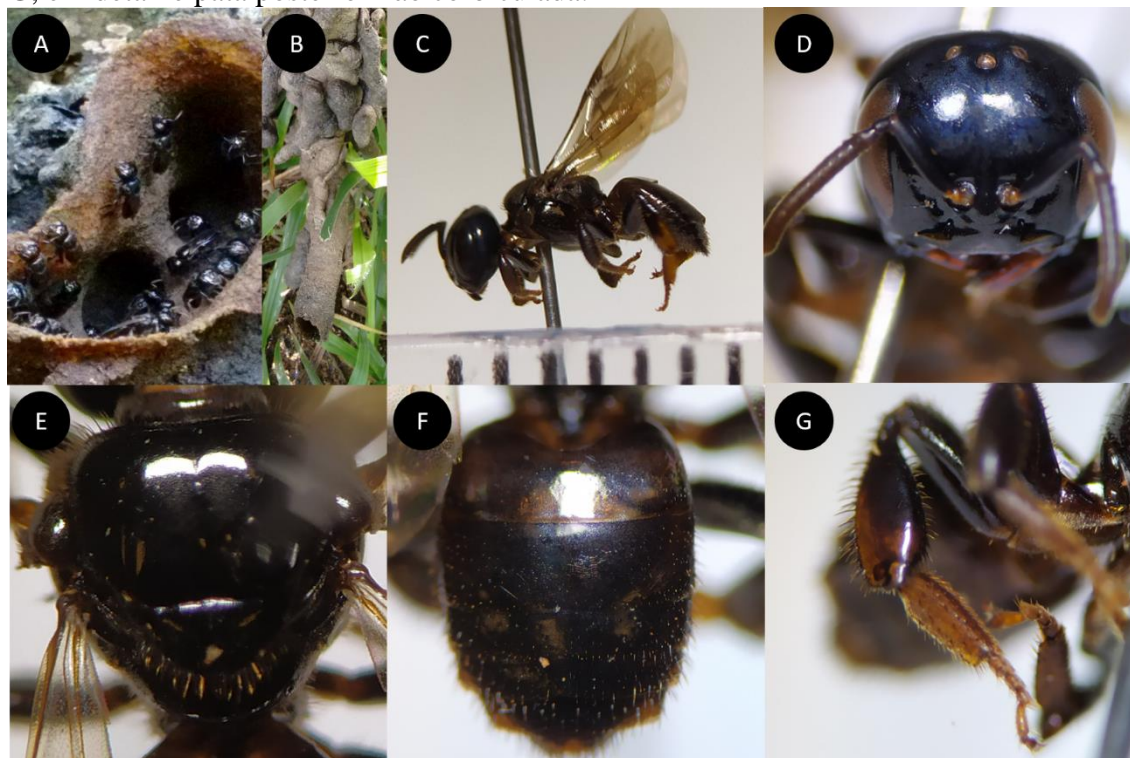


Figura 14 - *L. aff. maracaia*. A e B, entrada característica. C, visão lateral comparada a barra milimetrada. D, visão frontal da cabeça. E, visão dorsal do tórax. F, visão dorsal do abdômen. G, em detalhe pata posterior não corbiculada.



Para as espécies amostradas foram levantadas características que permitiram sua identificação e estas foram resumidas e adicionadas às suas principais características comportamentais. A identificação a campo nem sempre é precisa, porém com base nas características das entradas dos ninhos e das abelhas, como coloração, formas, traços coloridos, dimensões entre outros (Quadro 2) pode-se conseguir minimamente identificar a qual gênero a abelha pertence.

Quadro 2 - Lista das espécies de abelhas sem ferrão com suas principais características: Uma contribuição para a identificação rápida e básica.

ESPÉCIE	CARACTERÍSTICAS DO NINHO	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS ASF	PRINCIPAIS HÁBITOS COMPORTAMENTAIS
<p><i>Plebeia nigriceps</i></p> <p>(Figura 7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada é um pequeno tubo de cera de diâmetro 1,5 mm e comprimento que dificilmente passa de 3 mm. - Coloração acinzentado a preto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo totalmente negro a olho nu, porém possui contornos amarelos na vista superior do tórax. - Face com detalhes amarelos pouco perceptíveis a olho nu. - Corpo de 2,5 a 3 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxames muito pequenos. - Normalmente encontrada entre pedras e pequenos buracos entre construções de alvenaria. - Hábito de forrageamento tardio, entre 10 e 14 horas ou outras faixas de horário desde que com sol e forte calor.
<p><i>Plebeia aff. droryana</i></p> <p>(Figura 8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloração pode variar de preta até amarelo esbranquiçado quando revestido por cera. - Entrada principal \pm 4 mm entradas não funcional com a metade do tamanho. - Entrada por duas entradas, uma funcional onde se agrupam de 2 à 4 abelhas para tomar conta e uma entrada não funcional onde fica uma abelha de guardiã. - Entrada pouco pronunciada, formada por cera e resina. - Quando o espaço de abertura do oco é maior que o tamanho de sua entrada 	<ul style="list-style-type: none"> - Abelha aparentemente de coloração toda preta fosco. - Possui detalhes amarelos na cara e na parte superior do tórax pouco perceptíveis a olho nu. - A parte anterior do abdome é laranja avermelhado. - Corpo \pm 4mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxames medianamente populosos - Abelhas dóceis - Quando importunadas diminuem à movimentação, porém mantém à guarda da entrada. - Normalmente nidificam árvores vivas ou mortas.

	forma uma crosta de aspecto escuro na qual constroem à entrada.		
<i>Plebeia remota</i> (Figura 9)	<ul style="list-style-type: none"> - A entrada é um buraco normalmente pouco pronunciado, possuindo pouco acúmulo de cera. - A entrada permite a passagem de uma abelha por vez, apesar de possuir diâmetro um pouco maior que o corpo das abelhas. - No entorno da entrada normalmente se formam trilhas de pequenos grânulos branco acinzentado com padrão pouco definido, porém convergentes à entrada. - Entrada entre 3 a 4 mm de diâmetro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloração do corpo totalmente negro com aspecto metálico à olho nu, porém possui contornos amarelos na vista superior do tórax. - Corpo de aspecto mais robusto que as demais espécies de abelhas denominada mirim - A abelha guarda adota postura de curiosidade, girando à cabeça e observando o movimento. - Pernas arqueadas convergindo e corpo robusto, postura que lembra o cão American Bully em vigília. - Corpo \pm 5mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxames medianamente populosos. - Abelha tímida e curiosa, (se esconde e aparece novamente para observar). - Abelhas dóceis. - Diminuem o movimento na presença de pessoas ou animais.
<i>Scaptotrigona depilis</i> (Figura 10)	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada composta por um tubo de cera escura de formato cilíndrico. - Comprimento de \pm 30 mm. - Diâmetro de 30 a 40 mm. - Internamente ao tubo abelhas se distribuem e uniformemente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo todo negro fosco. - Possui poucos pelos visíveis. - Cabeça com duas gemas amarelo alaranjada logo abaixo das antenas (pouco visível a olho nu). - Asas de coloração marrom ferruginoso. - Corpo entre 6 e 7 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxames populosos. - Hábito agressivo, se defendem enrolando dos cabelos e pêlos do corpo. - Mordisca com a mandíbula.

<p><i>Trigona spinipes</i></p> <p>(Figura 11)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coloração escura, quase negra. - Em formato disforme, parecido com um tubo curto que apresenta divisões internas, como se fossem paredes. - Entrada formada por cera, resinas e restos de madeira, esterco, etc. - Diâmetro \pm 60 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abelha relativamente grande, com corpo de coloração totalmente negro. - Corpo cobertos por cerda principalmente tórax e pernas. - Pernas compridas de coloração avermelhada. - Corpo com \pm7 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxames bastante populoso. - Extremamente agressivas. - Ninho em forma de esfera ou ovalado, envolvendo galhos ou troncos, parecido com cupinzeiro de árvores. - Possui o hábito de cortar brotos, folhas jovens e flores, para coletar material para construção do ninho.
<p><i>Tetragona clavipes</i></p> <p>(Figura 12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada com pouca borda de resalto, composta de cera e resina. - Normalmente em formato de fenda, fresta. - Coloração em tons de cinza e marrom. - Algumas entradas podem chegar a ter 150 mm de comprimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abelha de corpo relativamente grande, corpo esbelto e pernas compridas. - Coloração predominante é o alaranjado, porém possui faixas de coloração negra no abdome. - Aproximadamente 7mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enxame muito populoso. - Muito agressivas. - Mordiscam, se enrolam nos cabelos e pelos espalhando de resina de aspecto pegajoso e resistente. - Exigem substrato com grande volume para nidificar.
<p><i>Tetragonisca fiebrigi</i></p> <p>(Figura 13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tubo de cera geralmente amarelo claro, que pode ser curto ou relativamente longo 100mm. .- Pode apresentar mais de uma entrada. - Possui pequenos orifícios em sua superfície. - Entrada permite a passagem de muitas abelhas por vez. - Diâmetro médio de 10mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo fino e esbelto, pernas compridas. - Corpo quase que totalmente amarelo dourado. Com exceção a parte superior da cabeça, tórax e parte da perna posterior. - Corpo entre 5 e 6 mm 	<ul style="list-style-type: none"> - Geralmente apresenta algumas abelhas guardando a entrada, pousadas externamente ou sobrevoando. - Normalmente apresenta grande movimentação em sua entrada. - Abelha dócil e desinibida, raramente interrompe seu trabalho com a presença de pessoas ou animais.

<p><i>Lestrimelitta</i> <i>aff. Maracaia</i></p> <p>(Figura 14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada de coloração com tons marrom até próximo de preta, quando muito velho pode apresentar aspecto acinzentado. - Tubo central com inúmeras falsas entradas com final arredondado, saindo em diversas direções, ao final encontra-se a entrada verdadeira. - Entrada com aproximadamente 30 mm de diâmetro, onde internamente as abelhas se distribuem uniformemente. - Pode estar posicionada em diferentes direções. - Quando recém-formados podem não apresentar à entrada característica, mas mantém o odor e organização. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloração negro escuro brilhante. - Quando pousadas aspecto achatado. - Em voo aspecto esbelto, fino. - Corpo \pm 6mm. - Cabeça lembrando à de uma formiga, principalmente em relação a mandíbula. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geralmente enxames bastante populosos. - Dócil em relação ao ser humano, se recolhem quando incomodadas. - Comportamento cleptobiótico. - Ataca e usa o ninho de outras espécies de abelhas, com todo o material dentro para nidificar.
---	---	---	--

Fonte: O autor (2019)

Tabela 9 – Tabela resumo contendo as principais informações utilizadas nas análises dos dados, assentamentos Marcos Freire e Ireno Alves dos Santos, Rio bonito do Iguacu, PR, 2019.

Espécie de asf	Nome pop.	Substrato nidificação	Nome científico	Cap (cm)	H (m) entrada ninho	Dist. Árvore + próxima (m)	Altitude
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	173	3,63	2,06	508,82
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	116	2,45	0,26	636,81
<i>Plebeia aff. droryana</i>	Mirim	Árvore	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	107	0,88	3,74	690,73
<i>Plebeia aff. droryana</i>	Mirim	Árvore	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	60	3,18	0,87	657,13
<i>Plebeia aff. droryana</i>	Mirim	Árvore	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	75	0,67	0,30	663,39
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling. & J. S. Mill.	160	0,47	3,81	691,18
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	98	1,07	1,38	675,68
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	170	8,00	4,30	683,90
<i>Plebeia aff. droryana</i>	Mirim	Árvore	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	194	0,95	4,04	676,73
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Ficus enormis</i> (Miq.) Miq.	317	3,65	0,40	583,32
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	174	2,03	2,08	521,53
<i>Plebeia remota</i>	Mirim guaçu	Árvore	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	104	0,04	1,07	630,88
<i>Scaptotrigona depiles</i>	Tubiba	Árvore	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	212	5,20	0,47	705,59
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	249	0,31	1,18	574,80
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.- Hil.	113	0,07	20,00	635,20
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ou <i>albiflorus</i> Hassl.	133	3,87	1,70	636,04
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	255	5,33	2,30	527,35
<i>Trigona spinipes</i>	Irapuá	Árvore	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	91	12,59	1,70	650,27
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	164	1,37	3,24	627,55
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Árvore	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schlttdl.	45	0,05	0,58	514,36
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa rustica			2,67	9,91	576,00
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa rustica			2,59	11,23	577,00
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			1,76	3,62	665,00
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			2,56	2,64	679,50
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			0,57	3,11	680,50

<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			0,53	5,17	680,50
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			1,45	2,70	593,52
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			1,60	5,40	595,89
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			1,53	0,31	595,22
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			1,22	6,58	597,54
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			2,15	12,65	592,68
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Caixa semirracional			2,10	14,73	589,12
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Cortiço			1,38	4,55	662,00
<i>Trigona spinipes</i>	Irapuá	Ninho caído			0,23	1,03	586,76
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Palanque	<i>Cordia americana (L.) Gottshling&J.E.Mill.</i>	59	0,60	5,51	706,64
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Palanque	<i>Cordia americana (L.) Gottshling&J.E.Mill.</i>	68	0,00	2,49	565,91
<i>Plebeia remota</i>	Mirim guaçu	Palanque	<i>Lonchocarpus campestris Mart ou albiflorus Hassl.</i>	117	0,78	1,78	631,64
<i>Lestrimelitta aff. maracaia</i>	Iratim	Palanque		75	0,25	1,23	563,93
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Palanque		115	0,00	0,86	579,80
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Parede de tijolo			0,48	5,93	577,84
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Parede de tijolo			0,52	6,40	577,88
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Parede de tijolo			0,65	6,21	680,14
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Parede de tijolo			0,45	6,29	679,94
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Parede de tijolo			0,48	4,74	581,02
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Parede de tijolo			0,22	1,91	495,31
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Poste concreto		53	1,24	10,94	671,09
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Poste concreto		54	1,39	8,81	641,69
<i>Plebeia nigriceps</i>	Nigriceps	Poste concreto		44	1,33	2,78	584,09
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Toco		210	0,00	5,57	692,23
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Toco	<i>Diatenopteryx sorbifolia Radlk</i>	168	0,00	1,86	704,82
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Toco		150	0,00	2,00	698,78
<i>Tetragona clavipes</i>	Borá	Tronco caído	<i>Diatenopteryx sorbifolia Radlk</i>		0,96	2,00	701,02
<i>Tetragona clavipes</i>	Borá	Tronco caído	<i>Diatenopteryx sorbifolia Radlk</i>		0,70	1,70	581,78
<i>Lestrimelitta aff. maracaia</i>	Iratim	Tronco caído			0,15	0,78	550,12
<i>Tetragonisca fiebrigi</i>	Jataí	Tronco caído		0,67	1,98	675,04	

Fonte: O autor (2019)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento comprova mais uma vez o hábito generalista das abelhas do gênero *Tetragonisca*, visto que a espécie *T. fiebrigi* foi a mais abundante, estando presentes em todos os subsistemas, nos mais diversos substratos, e associada a grande número de fito espécies. *Tetragonisca fiebrigi*, também foi a única espécie a ser criada pelos agricultores. Foram encontrados 13 ninhos, sendo 1 em cortiço, 2 em caixas rústicas e 10 em caixa semirracionais, demonstrando a predileção dos agricultores pela abelha.

Foram encontradas duas espécies affinis, *L. aff. Maracaia* e *P. aff. droryana*, as quais podem ser novas espécies a compor os registros oficiais de ocorrência, contribuindo para a estatística dos números de espécies presentes no território nacional, porém é necessário trabalhos mais aprofundados na área sistemática para poder afirmar ou refutar a hipótese.

A densidade de ninhos, analisando agroecossistemas ao invés de fragmentos de matas em seus diferentes estágios, comprovou que agroecossistemas bem manejados podem apresentar diversidade compatível com sistemas em estágios ecologicamente avançados, em número de ninhos, visto que densidade de 0,35 ninhos/ha encontrada no levantamento foi superior à estudos em matas em estágio avançado de regeneração. Não obstante, seria importante estudar se a diversidade de espécies nestes sistemas pode ser compatível com os sistemas de matas em estágios avançados de regeneração

Durante o levantamento era esperado encontrar a espécie *Paratrigona lineata* (Lepeletier, 1836), abelha habitualmente encontrada as margens de estrada e pastagem, nidificando embaixo da terra, haja visto os registros visuais do próprio autor no município de Candoi-PR e relatos de meliponicultores da região. Também era esperado encontrar outras espécies de gênero *Scaptotrigona*, assim como *Melipona marginata* (Lepeletier, 1836), da qual existe registro de ninhos inclusive no perímetro urbano de Laranjeiras do Sul, assim como *Nannotrigona testaceicornes* (Lepeletier, 1836), apesar disso, nenhum exemplar destes taxons foi encontrado no presente levantamento.

O subsistema Quintais, onde estão presentes as infraestruturas de moradia, galpões, hortas e pomares representou significativa importância, apresentando 38,18% dos ninhos das unidades de produção, reiterando que estes são agricultores e não meliponicultores especializados na criação de abelhas sem ferrão. Inserindo o componente meliponicultura nos sistemas produtivos haveria uma potencialização e criação de sinergia maior do que à encontrada atualmente nas Unidades de Produção.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em questão**. São Paulo. Anpocs, Unicamp, Hucitec, 1992. “Uma nova extensão para a agricultura familiar”. In: Seminário Nacional De Assistência Técnica e Extensão Rural. Brasília, DF, Anais,1997, p. 29 (Texto para discussão).

ACERETO, J. A. G. La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. **Bioagrociencias**,v. 5, n. 1, p. 34-41, jan./jun. 2012.

ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. 3. ed. Ribeirão Preto, Sp: Holos, 1998. (Manuais práticos em biologia; 1).

ALTIERI, M. A. El "estado del arte" de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: CADENAS MARIN, A. (ed.). **Agricultura y desarrollo sostenible**. Madrid: MAPA, 1995 pp. 151- 203. (Serie Estudios).

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; FUNES, F. The scaling up of agroecology: spreading the hope for food sovereignty and resiliency; A contribution to discussions at Rio+ 20 on issues at the interface of hunger, agriculture, environment and social justice. **SOCLA's Rio**, v. 20, 2012.

ALTIERI, M.A. **Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture**. Boulder: Westview Press, 1987.

ALVES, R. M. de O. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona manduca* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 25, n. 4, p.644-650, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612005000400004>.

ALVES, R. M. O. É possível colher mel o ano inteiro? **I Seminário de Meliponicultura**. Franca, 2010.

AMORIM, L. H. de.; VIEIRA, F. E. G. A Capacitação na Ciência da Apicultura Gerando Empreendedores Apícolas. **Cadernos do PDE**, versão ONLINE, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/>. Acesso em 14/10/2020.

ASSIS, R. L. de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.75-89, mar. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-80502006000100005>.

BALLIVIÁN, J. M. P. P. (Org). **Abelhas nativas sem ferrão - M̃ygp̃e**: guia do professor. 2. ed. São Leopoldo, RS: Oikos, 2011. 127 p.

BAR-ON, Y. M.; PHILLIPS, R.; MILO, R. The biomass distribution on Earth. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 115, n. 25, p.6506-6511, 21 maio 2018. Proceedings of the National Academy of Sciences.<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1711842115>.

BERINGER, J.; MACIEL, F. L.; TRAMONTINA, F. F. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Revista Eletrônica Científica da Uergs**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.18-27, 16 abr. 2019. Revista Eletrônica Científica da UERGS. <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.51.18-27>.

BERTHET, G. **Agroecologia e Educação Popular**: Contribuindo na elaboração de um método político pedagógico para a transição agroecológica de assentamentos da Reforma Agrária. 2012. 132f. Dissertação (Mestrado em Mestre em Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente), Universidade de São Paulo, Guararema, 2012.

BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. **Interações**, Campo Grande, v. 18, n. 1, p. 3-15, jan./mar. 2017.

BORSATO, D. M. et al. Atividade antimicrobiana de méis produzidos por meliponíneos nativos do Paraná (Brasil). **B. CEPPA**, Curitiba, PR, p. 57-66, jan./jun. 2013.

BORSATO, D. M. et al. Características físico-químicas de méis produzidos por espécies de meliponíneos. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 3., 2010, Corumbá, Ms. **Anais de congresso (ALICE)**. Campo Grande, Ms: Embrapa Pantanal, 2010. v. 5, p. 1 - 5.

BORSATTO, R. S.; CARMO, M. S. A Agroecologia como um campo científico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 2, aug. 2013. ISSN 1980-9735. Disponível em:<<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/12890>>. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Estabelecimentos Rurais Familiares**. Brasília; 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa 019/ 2009**. Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica. 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Desenvolvimento rural sustentável**: perspectivas para uma nova Extensão Rural. agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, jan/mar. 2000.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural**. Contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília DF. MDA\SAF\DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F.R. (Org.); COSTABEBER, José Antônio (Org.); PAULUS, Gervásio (Org.). **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. 1.ed. Brasília: MDA/SAF, 2009. v.1. 111 p.

CORREIA, F. C. da S. et al. Abundância, Distribuição Espacial de Ninhos de Abelhas Sem Ferrão (Apidae: Meliponini) e Espécies Vegetais Utilizadas para Nidificação em um Fragmento de Floresta Secundária em Rio Branco, Acre. **Entomobrasilis**, [s.l.], v. 9, n. 3, p.163-168, 15 dez. 2016. Entomo Brasilis. <http://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i3.613>.

COSTA NETO, C. P.L.; CANAVESI, F. Sustentabilidade em assentamentos rurais: o MST rumo a uma reforma agrária agroecológica no Brasil? In: ALIMONDA, Hector. (Org.). **Ecología Política, Sociedad y Utopía**. México, 2002, v.1, p.203-215.

COSTA, F. A. **Formação agropecuária da Amazônia: os desafios do desenvolvimento sustentável**. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 2000.

CRUZ, D. D. O.; CAMPOS, L. A. D. O. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. **Revista brasileira de agrociências**, Pelotas, v. 15, p. 4-10, jan./dez. 2009.

DRUMOND, M. S. Maturation of stingless bee pot-honey: a new frontier in the gastronomical market. In: VIT, P.; ROUBIK, D. W. (Ed.). **Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots**. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes, 2013.

ESQUERDO-SOUZA, V.F. de; BERGAMASCO, S. M. P. P.. Políticas públicas para a agricultura familiar brasileira: um estudo sobre o PRONAF nos municípios do circuito das frutas – SP. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, RS, v. 22, n. 1, jan./mar. 2015.

FABRINI, J. E. As manifestações coletivas e comunitárias como componentes da resistência camponesa. In: **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, FFLCH-USP, São Paulo, março de 2005.

FAO/INCRA. **Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável: o resumo do relatório final do projeto UTF/BRA/036.2**. versão, 1996.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia – Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2ª edição, Porto Alegre, editora Universidade UFRGS, 2001.

GLIESSMAN, S. Defining Agroecology. **Agroecology And Sustainable Food Systems**, [s.l.], v. 42, n. 6, p.599-600, 28 mar. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>.

GÖRGEN, F. S. **Os novos desafios da agricultura camponesa**. Porto Alegre, 2004.

GRÜTER, C. et al. A morphologically specialized soldier caste improves colony defense in a neotropical eusocial bee. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 109, n. 4, p.1182-1186, 9 jan. 2012. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1113398109>.

GRÜTER, C. et al. Repeated evolution of soldier sub-castes suggests parasitism drives social complexity in stingless bees. **Nature Communications**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.1-8, 23 fev. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-016-0012-y>.

GUBUR, D. M. P.; TONÁ, N. AGROECOLOGIA. In: CALDART, Roseli Saete et al. **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro. São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 59-67.

INCRA. **Sistema de informação geográfico - SIG**: Assentamento Ireno Alves dos Santos e Marcos Freires. Incra, 2018.

IPARDES. **Caderno estatístico**: Município de Rio Bonito do Iguçu. Curitiba/pr: IparDES, 2018. 42 p. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85340>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

IPARDES. **Diagnóstico socioeconômico do território Cantuquiriguaçu**. Curitiba, 2007. 145 p.

ITAGIBA, M. da G. O. R. **Noções básicas sobre a criação de abelhas**. São Paulo: Nobel, 1997.

JARA, C. J. **A sustentabilidade do desenvolvimento local**: desafios de um processo em construção. Recife: IICa, 1998.

KERR, W. E. Importância de serem estudadas as abelhas autóctones. In: **XII Encontro de Zoologia do Nordeste**, Feira de Santana, BA, 1999.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu, SP. Agroecológica, 2001, 345 p.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. A vida das abelhas “sem ferrão”. **Apicultura no Brasil** 32: 38-40, 1989.

LUZZI, N. **O debate agroecológico no Brasil**: uma construção a partir de diferentes atores sociais. 2007.182f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MAGALHÃES, T. L. D.; VENTURIERI, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no nordeste paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

MARTÍNEZ-FORTÚN, S. **Desarrollo sostenible y conservación etnoecológica a través de la meliponicultura, en el sur de Ecuador**. dissertação de mestrado. Universidad Internacional de Andalucía; Córdoba, ES. 110 pp. 2015.

MEIIRELLES, L. A Guide to Participatory Guarantee Systems (PGS) for Organic Agriculture! [**Entrevista concedida a IFOAM**] - Organics International, 2018. Disponível

em: <https://www.youtube.com/watch?v=vb1hfRswKMg&feature=share>. Acesso em 16 de out. de 2019.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, Rs, n. 16, p.22-41, jul. 2004. Semestral. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/eed/article/view/3442/pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

MIRANDA, A. de. **A influência do agronegócio no assentamento Ireno Alves dos Santos, região centro do - Pr: limites e possibilidades para implementação da agroecologia**. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis/ Sc, 2014.

MIRTVI, P. R. **A Agricultura familiar em busca de um desenvolvimento sustentável, no município de Londrina/PR. 2006.** Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_ER/01_Agric_Fam_des_sust.pdf. Acesso em 02 de set. de 2019.

NOGUEIRA-NETO, P. A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae). 2. ed. rev. São Paulo: Chácaras e Quintais, 1970. 365 p. il.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida de criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997.

NOGUEIRA-NETO, P.; SAKAGAMI, S.F. Nest structure of a subterranean stingless bee *Geotrigona mombuca* Smith (Meliponinae, Hymenoptera: Apoidea). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 38: p.187-194, 1966.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

OLIVEIRA, E. de. **Cultura e agroecologia: a influência de aspectos culturais na adoção e manutenção da agricultura agroecológica**. 2014. 175f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento rural Sustentável, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2014.

PAULINO, E. T. Territórios em disputa e agricultura. 2008. (Orga.). PAULINO, Eliane Tomiasi; FABRINI, João Edmilson. **Campesinato e territórios em disputa**. Editora Expressão Popular, São Paulo: 2008. p. 213-238.

PEDRO, S. R. M. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, [s.l.], v. 61, n. 4, p.348-354, 05 dez. 2019. Universidade Estadual de Feira de Santana. <http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.348-354>.

PEGORARO, A. et al. **Aspectos práticos e técnicos da apicultura no Sul do Brasil**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017.

PEREZ-CASSARINO, J. **A Construção Social De Mecanismos Alternativos De Mercados No Âmbito Da Rede Ecológica De Agroecologia**. 2012. 465 pg. Tese Doutorado

(Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba - Pr, 2012.

PLOEG, J. D. van der. The Drivers of Change: The Role of Peasants in the Creation of an Agro-Ecological Agriculture. **Agroecología**, v. 6, p. 47-54, 2012.

RAMÍREZ ROMERO, J.; UREÑA ALVAREZ, J.; CAMACHO, A. Las abejas sin aguijón en la región sur del Ecuador; Loja, Ecuador, Universidad Nacional de Loja. 119 pp. 2013.

RODRIGUES, A. dos S. **Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: Saberes e práticas dos índios Guarani M'byá na mata atlântica.** 2005. 236 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Ecologia de Agroecossistemas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Sp, 2005.

ROUBIK, D. W. Stingless bee nesting biology. **Apidologie**, [s.l.], v. 37, n. 2, p.124-143, mar. 2006. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2006026>.

SANTOS, J. O. dos. **Um estudo sobre a evolução Histórica da Apicultura.** 2016. 93f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2016.

SÃO PAULO (Estado). Assembleia Legislativa. **Projeto de lei Nº 236/2017: Institui a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica - PEAPO, e dá outras providências.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2018/lei-16684-19.03.2018.html>>. Acesso em: 13 de set. de 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de desenvolvimento dos agronegócios. Transição Agroecológica. **Codeagro**, 2017. Disponível em: <<https://www.codeagro.sp.gov.br/transicao-agroecologica/introducao>>. Acesso em: 18 nov. de 2019.

SAUER, S. **Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro.** Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008. 73 p.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Agroecologia como estratégia metodológica de transformação social. **Reforma Agrária e Meio Ambiente**, 2006, 1(2), 5-11.

SEVILLA-GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Sobre la agroecología: algunas reflexiones en torno a la agricultura familiar en España. In: GARCIA DE LEÓN, M. A. (ed.) **El campo y laciudad.** Madrid: MAPA, 1996. p.153-197. (Serie Estudios)

SILVA, M. D., E.; RAMALHO, M.; MONTEIRO, D. Diversity and habitat use by sting less bees (Apidae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Apidologie**, [s.l.], v. 44, n. 6, p.699-707, 11 jul. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s13592-013-0218-5>.

SILVA, M. D.; RAMALHO, M. Tree species used for nesting by stingless bees (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, [s.l.], v. 61, n. 4, p.415-422, 29 dez. 2014. Universidade Estadual de Feira de Santana.
<http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v61i4.415-422>.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L da. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza OnLine**, Feira de Santana, v. 3, n. 10, p.146-152, set. 2012. Disponível em:<http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/09_Silva_Paz_146152.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100015>.

SIQUEIRA, E. N. L. et al. Diversity and Nesting Substrates of Stingless Bees (Hymenoptera, Meliponina) in a Forest Remnant. **Psyche: A Journal of Entomology**, [s.l.], v. 2012, p.1-9, 2012. Hindawi Limited .<http://dx.doi.org/10.1155/2012/370895>.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI** /Rio de Janeiro: Garamond, 2008 3º ed.

VENTURIERI, G. C. et al. Meliponicultura no Brasil: Situação atual e perspectivas futuras para o uso na polinização agrícola. In: FONSECA, Vera Lucia Imperatriz et al. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Edusp, 2012. p. 213-236.

VILLANUEVA, G. R.; ROUBIK, D. W.; COLLI-UCAN, W. Extinction of Melipona beechei and traditional beekeeping in the Yucatan peninsula. **Bee World**, Londres, v. 86, n. 2, p. 35-41, 2005.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual tecnológico: Mel de abelhas sem ferrão**. Brasília, DF: ISPN, 2012.

WANDERLEY, M de N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Revista de economia e sociologia rural**, Piracicaba-SP, vol. 52, Supl. 1, p. S025-S044, 2014.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Centro Ecológico, 2009. 63 p.

APÊNDICE

Quadro 3 - Ficha de coleta de dados

NOME DO AGRICULTOR: _____

CONTATO: _____

SUBSTRATO IDENTIFICAÇÃO	SE ARVORE				DIST. ARVORE + PRÓXIMA	COORDENADAS	
	ESPÉCIE	CAP (CM)	ALTURA APROX. TRONCO PRINCIPAL	ALTURA ENTRADA DAS ASFs		LATITUDE	LONGITUDE

CAP - CIRCUNFERÊNCIA NA ALTURA DO PEITO