



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Atividade de voo da abelha mosquito (*Plebeia sp.*) em meliponario urbano, na cidade de Recife – PE.

Lucas Rodrigues de Farias

Recife-PE

Novembro 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Atividade de voo da abelha mosquito (*Plebeia sp.*) em meliponario urbano, na cidade de Recife – PE.

Lucas Rodrigues de Farias

Profa. Dra. Darcelet Terezinha Malerbo-Souza

Recife-PE

Novembro 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F224a DE FARIAS, LUCAS
Atividade de voo da abelha mosquito (*Plebeia* sp.) em meliponário urbano, na cidade de Recife – PE. / LUCAS DE FARIAS. - 2021.
28 f.
- Orientadora: Darcllet Terezinha Malerbo Malerbo-Souza.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.
1. Abelhas. 2. Meliponicultura. 3. Abelhas sem ferrão. 4. Biodiversidade. I. Malerbo-Souza, Darcllet Terezinha Malerbo, orient. II. Título



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LUCAS RODRIGUES DE FARIAS
Graduando

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Zootecnia

Aprovado em: ____/____/____

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Darcelet Terezinha Malerbo-Souza - Orientadora

Prof. Dr. Fernando de Figueiredo de Porto Neto - Examinador

Profa. Dra. Andreia Fernandes de Souza – Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família, aos meus amigos e a UFRPE juntamente com o departamento de zootecnia por terem proporcionado tantos anos de aprendizado e ao setor de apicultura e meliponicultura, por possibilitarem a execução desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Jeová Deus por me conceder forças para enfrentar todos os desafios e ter me abençoado a cada dia. “O nome de Jeová é uma torre forte. O justo corre para dentro dela e recebe proteção”. - Provérbios 18:10.

A minha família, por ter me apoiado junto com meu sonho por todos esses anos, a minha mãe Ivanilda Rodrigues de Farias, a minha avó Joana Herculano de Farias, ao meu irmão Edson Rodrigues de Farias, ao meu primo Filipe Lima de Farias, em especial ao meu pai José Edson Herculano de Farias por me apoiar em cada passo dado dentro e fora da minha vida acadêmica e profissional e servir de exemplo a ser seguido como profissional e como pessoa e aos demais familiares que de alguma forma contribuíram com essa conquista.

Agradeço também a universidade federal rural de Pernambuco que por muitos anos foi a minha segunda casa, onde eu tive a oportunidade impar de ter experiências incríveis e por me proporcionar a oportunidade de me tornar um bacharel em zootecnia, e de conhecer pessoas incríveis.

A minha segunda família, que esteve comigo todos esses anos, a Profa. Dra. Darcelet Malerbo-Souza “Mamãe Dadá”, minha orientadora e mãe universitária, que me ensinou a amar o fabuloso mundo das abelhas. Ao Prof. Dr. Marcelo de Andrade Ferreira e a Firma pelo acolhimento e ensinamentos ao longo do tempo. A todos os meus amigos que estiveram lutando ao meu lado nos melhores e piores momentos, Milena “Lena”, Luiz “Manja”, Felipe “Pam”, Rodrigo “Catatau”, Núbia “Nubs”, Robin “Robinson” e Victor “Vitão”, obrigado a todos por me proporcionarem bons momentos e muitas risadas.

A todos que contribuíram com conhecimentos indispensáveis sobre as abelhas, Carlos, Bruno, André e aos demais que fazem parte do setor de apicultura e meliponicultura.

As pessoas importantes que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, Heloíse, Jeanne, Yandra, Profa. Lucia Maia.

A todos que fazem parte do departamento de zootecnia da UFRPE.

E a todas as pessoas que passaram pela minha vida e de alguma forma contribuíram com essa jornada.

A todos o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

	Pag.
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Biologia dos meliponíneos	14
3.2 Abelha Mosquito (<i>Plebeia sp.</i>).....	15
3.3 Atividade de voo.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1 - Tabela 01: Número médio de abelhas <i>Plebeia</i> sp. coletando néctar e/ou água e pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.....	19

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 - Coleta de dados no meliponario do departamento de zootecnia UFRPE, em Recife, PE.....	17
Figura 2 - Colônias de abelhas <i>Plebeia</i> sp. utilizadas para observação da atividade de voo, em Recife, PE.....	18
Figura 3 - Número médio de abelhas <i>Plebeia</i> sp. coletando néctar e/ou água e pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.....	20
Figura 4 - Número médio de abelhas <i>Plebeia</i> sp. coletando néctar e/ou água, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.....	21
Figura 5 - Número médio de abelhas <i>Plebeia</i> sp. coletando pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.....	22

RESUMO

A busca por produtos de origem orgânica e sustentável vem crescendo ao longo dos anos, e a criação de abelhas tanto com ferrão, apicultura, como as sem ferrão, meliponicultura se encaixam nesses padrões, e se mostra como uma alternativa de criação e fonte de renda, principalmente a pequenos produtores. Esse trabalho tem objetivo verificar as atividades de voo de coleta da abelha Mosquito (*Plebeia sp.*) nos diferentes meses do ano, na cidade do Recife, Pernambuco, região de zona da mata. O presente estudo foi realizado de setembro de 2021 a novembro de 2021, no meliponário do Setor de Apicultura e Meliponicultura, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado no bairro de Dois Irmãos, em Recife – PE. A caixa escolhida para observação foi selecionada ao acaso e as observações foram realizadas três dias no mês. As observações foram feitas no período das 08:00 às 17:00, durante dez minutos em cada hora. Nas observações, foram contabilizadas o número de abelhas que entraram na colônia carregando pólen e o número de abelhas que entraram sem carga aparente, sendo contabilizado como néctar ou água. Também foram registrados dados de temperatura e umidade relativa, com um termohigrometro digital instalado no meliponário. Todos os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa ASSISTAT. Para a comparação de médias, quando necessária, foi utilizado o teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Para analisar a frequência de visitação dos insetos às flores, no decorrer do dia, foi utilizado análise de regressão por polinômios ortogonais, obtendo-se assim equações adequadas aos padrões observados, nas condições do experimento. Os dados de temperatura e umidade foram de acordo com o esperado para cada mês do ano em um local com clima tropical úmido, típico do litoral nordestino. A movimentação das abelhas foi maior pela parte da manhã. A tendência foi de maior coleta de néctar/água, quando comparada a coleta de pólen. Com isso, concluiu-se que as abelhas sem ferrão *Plebeia sp.* preferem coletar tanto néctar quanto pólen, no período da manhã, diminuindo sua frequência no decorrer do dia, nos meses estudados.

Palavras chave: Abelhas; Meliponicultura; Abelhas sem ferrão; Biodiversidade.

ABSTRACT

The search for products of organic and sustainable origin has been growing over the years, and the raising of bees with both sting, beekeeping, as well as stingless, meliponic growers fit these standards, and shows itself as an alternative for breeding and a source of income, mainly to small producers. This work aims to verify the flight and collection activities of the Mosquito bee (*Plebeia sp.*) in different months of the year, in the city of Recife, Pernambuco, a region in the forest zone. The present study was carried out from September 2021 to November 2021, in the meliponary of the Beekeeping and Meliponic Growing Sector, Department of Animal Science of the Federal Rural University of Pernambuco, located in the neighborhood of Dois Irmãos, in Recife – PE. The boxes chosen for observation were randomly selected and observations were carried out three days a month. Observations were made from 8:00 am to 5:00 pm, for ten minutes every hour. In the observations, the number of bees that entered the colony carrying pollen and the number of bees that entered without apparent load were counted, being counted as nectar or water. Temperature and relative humidity data were also recorded, with a digital thermohygrometer installed in the meliponary. All data were statistically analyzed using the ASSISTAT program. To compare means, when necessary, the Tukey test was used at a 1% probability level. To analyze the frequency of insect visitation to flowers during the day, regression analysis by orthogonal polynomials was used, thus obtaining adequate equations for the observed patterns, under the conditions of the experiment. The temperature and humidity data were as expected for each month of the year in a place with a humid tropical climate, typical of the northeastern coast. The movement of bees was greater in the morning. The trend was towards greater nectar/water collection when compared to pollen collection. Thus, it is concluded that *Plebeia sp.* stingless bees prefer to collect both nectar and pollen in the morning, decreasing their frequency during the day, in studied months of the year.

Keywords: Bees; Meliponiculture; Stingless bees; Biodiversity.

1. Introdução

A criação de abelhas é umas das atividades de cultivo animal mais antigas do mundo, remontando desde a idade antiga. O uso do mel em rituais era bastante comum no antigo Egito como uma das oferendas aos deuses. Registra a história que Ramsés III fez uma oferta de 21.000 frascos de mel para Hapi, o deus do Nilo (SANTOS, 2015).

A criação de abelhas é considerada sustentável, pois preenche todos os requisitos do tripé da sustentabilidade: o econômico, que gera renda para o agricultor; o social, pois ocupa mão de obra familiar no campo, em especial, em assentamentos rurais, e o ecológico, porque não se desmata para criar abelhas, muito pelo contrário, é necessária a recomposição da flora para poder produzir mais, pois uma das características gerais das abelhas é a dependência integral de produtos florais, principalmente, de néctar e pólen, para a sua alimentação e também como provisão para as suas crias.

Existem mais de 20.000 espécies conhecidas de abelhas ao redor do mundo. Os meliponíneos, ou abelhas sem ferrão constituem um grupo de abelhas formado por mais de 300 espécies conhecidas em todo o mundo. Elas caracterizam-se por serem sociais e possuem o ferrão atrofiado impossibilitando o seu uso. Fazem parte da Subfamília Meliponinae da família Apidae. Essa sub-família divide-se nas tribos Meliponini e Trigonini que compreendem 52 gêneros e as mais de 300 espécies de abelhas sem ferrão identificadas. Os principais gêneros são dois: *Melipona* e *Trigona*. As colônias de *Melipona* possuem entre 500 e 4.000 indivíduos, enquanto, aquelas de *Trigona* variam de 300 a 80.000 abelhas. (FREITAS, 2003)

As abelhas brasileiras sem ferrão são responsáveis, conforme o ecossistema, por 40 a 90% da polinização das árvores nativas. As 10% restantes são polinizadas pelas abelhas solitárias, borboletas, coleópteros, morcegos, aves, alguns mamíferos, água, vento, e, pelas abelhas africanizadas (KERR, 1996).

Com isso, o estudo da sua atividade de coleta, ao longo do dia, em diferentes épocas, pode nos ajudar a conhecer sobre agentes externos que podem influenciar no desenvolvimento da colônia, e também servir como apoio para trabalhos futuros, comparando suas coletas ao longo do dia, com a composição da flora presente na região.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Esse trabalho teve como objetivo geral verificar a atividade de voo e de coleta da abelha mosquito (*Plebeia sp.*), em diferentes meses da época seca do ano, na cidade do Recife, Pernambuco, região de zona da mata.

2.2 Objetivos Específicos

E como objetivos específicos avaliar o comportamento natural das abelhas nativas em relação a sua atividade de saída e entrada do ninho e também a dinâmica de coleta do néctar, de pólen e água ao longo do dia, em diferentes meses da época seca do ano.

3. Revisão de Literatura

3.1. Biologia dos meliponíneos

As abelhas sociais nativas, também chamadas de meliponíneos, são as únicas a não apresentar ferrão (NOGUEIRA-NETO 1997). O ferrão é atrofiado, por isso não ferroam daí o nome “abelha sem-ferrão”, como são tradicionalmente manejada pelos indígenas, também são chamadas de “abelha indígena” (LOPES et al. 2005).

A utilização dessas abelhas em cultivo racional vem desde a antiguidade. De acordo com Rodrigues (2005) a civilização Maia da América Central manipulava buscando uma melhor produção de mel, melhor adaptação ao meio e também com o objetivo de manter a diversidade de forma sustentável. Os Guaranis as utilizavam em atividades religiosas de pajelança, controle e prevenção de doenças e na alimentação.

Durante o processo evolutivo pelo qual as abelhas passaram ao longo desses milhões de anos, desde o surgimento das flores até os dias atuais, foi dado origem a milhares de espécies diferentes. Hoje são conhecidas mais de 20 mil espécies de abelhas e a cada ano novas espécies têm sido descobertas, especialmente nas florestas tropicais e equatoriais das Américas, África e Ásia. Todas as espécies de abelhas encontram-se distribuídas em sete famílias distintas com maior ou menor grau de parentesco. A proximidade entre as diversas famílias está relacionada com o nível de evolução de cada uma delas (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Os Meliponíneos estão situados dentro dos Arthropoda podemos dizer rapidamente que pertencem à Classe Insecta, subclasse Pterigogênea, ordem Hymenoptera, subordem Clistogastra, superfamília Apoidea, família Apidae, subfamília Apinae, tribo Meliponini, gêneros: *Melípona*, *Trígona* e *Lestrimelitta* (KEER, 1948).

De acordo com Pereira (2005) no Brasil são conhecidas mais de 400 espécies de abelhas sem ferrão que apresentam heterogeneidade na cor, tamanho, forma, hábitos de nidificação e população dos ninhos. Onde algumas espécies podem se adaptar ao manejo de criação racional e outras não.

Todas as espécies de Meliponinae são eussociais, isso significa que, vivem em colônias constituídas varias abelhas de diferentes classes. Por possuírem ferrão atrofiado, essas abelhas desenvolveram varias formas de defender suas colônias tanto de forma indireta, construindo seus ninhos em locais de difícil acesso, como também de maneira direta, atacando os predadores tentem invadir ou causar danos aos seus ninhos.

As abelhas nativas se utilizam de diferentes formas de defesa de acordo com o agente que esteja realizando o ataque a colonia, quando animais maiores como, por exemplo, o homem são considerados como elemento invasor, as abelhas sem ferrão podem utilizar tecnicas para causar desconforto e inquietação no agente atacante como, por exemplo, enroscar-se nos cabelos e pelos, morder a pele com suas mandíbulas e ainda penetrar nos ouvidos e narinas. Estas abelhas possuem

hábitos de nidificação bem diversificados podendo ocupar locais como: ocos de árvores, troncos caídos, bambus, termiteiros, frestas de paredes ou muros, ou ainda, podem construir ninhos subterrâneos ou aéreos. Dentro do sistema de organização social das abelhas sem ferrão existem na colônia, as operárias, a rainha e os machos (GASPARINI, et al, 2012).

A população dos ninhos varia entre 100 e 100.000 indivíduos, de acordo com a espécie. A colônia é constituída de uma rainha, zangões e operárias. A rainha, após a cópula, desenvolve o abdome, sendo chamada de rainha fisiogástrica e é responsável pela postura e por manter a coesão da colônia. Em algumas espécies, quando está perto da enxameação, é possível encontrar, além da rainha fisiogástrica, rainhas virgens também chamadas de princesas. As operárias são responsáveis por praticamente todo trabalho dentro da colônia: construção das células de cria e potes de alimento, limpeza, produção de cera, coleta de néctar, pólen, resina, barro, etc. Os machos são menores que as operárias e tem a função (PEREIRA, et al, 2017).

3.2. Abelha Mosquito (*Plebeia* sp.)

As abelhas pertencentes ao subgênero *Plebeia* são caracterizadas por serem pequenas (3-6 mm de comprimento), apresentarem marcas brancas ou amarelas na face ou no tórax, e nidificarem em cavidades de árvores, cavidades artificiais, ou no chão (MICHENER, 2000).

Esse subgênero é representado por aproximadamente 30 espécies (MICHENER, 2000). As abelhas dessa espécie costumam nidificar em cavidades de árvores, sendo possível que a colméia possa ter até 5.000 indivíduos (VAN BENTHEM et al., 1995).

Existem nas colméias de *P. remota* numerosos cabos de cerume, formando uma “rede” que servem como “andaimes” para ligar e fixar os favos de cria, células em cacho, potes etc. (NOGUEIRA-NETO, 1997). Durante o inverno, diversas lamelas de cerume (invólucro) são construídas pelas operárias, envolvendo as células de cria. A presença dessa camada de cerume parece estar associada com a termorregulação do ninho (NOGUEIRA-NETO, 1997).

3.3. Atividade de Voo

Assim, atribui-se a polinização de 40% a 90% das árvores nativas brasileiras às abelhas nativas sem ferrão. Essa relação mútua entre polinizador e planta (mutualismo), de fato é uma relação benéfica para as duas partes. Pois, além de retirarem pólen e néctar das flores, durante o dia todo, nas suas viagens em busca de alimento, as abelhas retribuem às plantas um serviço de fertilização cruzada, que resulta em frutos de melhor qualidade e maior número de sementes. As abelhas sem ferrão podem ter papel estratégico na reconstituição de florestas tropicais e preservação da natureza. Estas abelhas conseguem alcançar uma distância de voo de 600 a 2.400 metros, dependendo da espécie. Cada espécie de abelha possui uma capacidade de voo diferente. Esta capacidade está, de modo geral, relacionada ao tamanho corporal (BALLIVIÁN, 2008).

As abelhas utilizam como fonte de proteína o pólen de plantas superiores (ABSY et al. 1977). A fonte de alimento das abelhas é conhecida por meio de observações das campeiras forrageando nas flores, ou pela análise polínica do alimento transportado para ninhos (néctar e pólen) permitindo um melhor conhecimento da relação da abelha com a flor (OLIVEIRA et al., 2009).

Assim, estudar a atividade de voo é importante para a compreensão da biologia e da melhoria das técnicas de manejo produtivo ou mesmo para o uso das espécies na polinização das culturas e conservação da espécie. A atividade de voo das abelhas inclui a coleta de alimento e material para a construção do ninho e a limpeza da colônia (HILÁRIO et al., 2001).

As abelhas têm íntima relação no desempenho de suas atividades com as variações de temperatura e umidade, sendo bastante afetada a sua atividade de voo em períodos de alta umidade e temperatura (NASCIMENTO, 2018). Em seu trabalho realizado com as abelhas *M. quadrifasciata* e *M. scutellaris* em região de mata atlântica no estado de Sergipe, mostrou que o comportamento de maior fluxo de voo foi mais significativo durante a manhã, apresentando saídas alternadas durante a tarde.

Segundo Horas et al. (2017), em Ouricuri Pernambuco, a abelha Marmelada (*Friseomelitta varia*) mostrou que essa abelha prefere forragear no período mais quente do dia, podendo estar associado à oferta de alimento, a evitar competição com as abelhas *Apis mellifera* ou comportamento relacionado ao gênero *Friseomelitta*.

Portanto, o conhecimento da atividade de voo dos meliponíneos é essencial para a compreensão dos padrões de forrageamento dessas abelhas, bem como, para a obtenção de subsídios para o uso destes insetos na polinização de cultivos (PICK et al., 2002).

4. Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado de setembro a novembro de 2021, no meliponário do Setor de Apicultura e Meliponicultura, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado no bairro de Dois Irmãos, em Recife – PE. Apresenta altitude de 4 m com as seguintes coordenadas geográficas: 8°01'11.0" latitude sul 34°57'08.4" longitude oeste, com clima tropical úmido (tipo AS' na classificação climática de Köppen- Geiger), típico do litoral leste nordestino, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C, baixas amplitudes térmicas e precipitações abundantes ao longo do ano. A temperatura média anual é de 25,5 °C, chegando a 30 °C no verão.

O meliponário possuía oito colônias da abelha mosquito (*Plebeia* sp.), sendo que as caixas escolhidas para observação foram selecionadas ao acaso (Figura 1). As observações foram realizadas três dias em cada mês, de setembro, outubro e novembro. As observações foram feitas no período das 08:00 às 17:00 horas, durante dez minutos em cada hora.



Figura 1 – Coleta de dados no meliponário do departamento de zootecnia UFRPE, em Recife, PE.



Figura 2 – Colônias de abelhas *Plebeia* sp. utilizadas para observação da atividade de voo, em Recife, PE.

Nas observações foram contabilizadas o número de abelhas que entraram na colônia carregando pólen em suas corbículas, estrutura semelhante a um cesto onde a abelha carrega outtransporta pólen, em associação com néctar para o alimento das larvas, e resina e barro para construção de seu ninho (BALLIVIÁN, 2008) e o número de abelhas que entraram sem carga aparente, foram contabilizadas como néctar ou água.

Também foram sendo registrados dados de temperatura e umidade relativa, e ao final do dia foram coletados os dados máximos e mínimos, a partir de um termohigrometro digital instalado no meliponário.

Todos os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa EXCEL. Para a comparação de médias, quando necessária, foi utilizado o teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Para analisar a frequência de visitação dos insetos às flores, no decorrer do dia, será utilizado análise de regressão por polinômios ortogonais, obtendo-se assim equações adequadas aos padrões observados, nas condições do experimento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As abelhas *Plebeia* sp. preferiram coletar néctar e/ou água (69,85%) comparado à coleta de pólen (30,15%), com diferenças no decorrer do dia (Tabela 01 e Figura 03). Por meio de regressão polinomial no tempo, observou-se que, para coleta de néctar, essa abelha aumentou sua frequência até 13h00, diminuindo em seguida, de acordo com a seguinte equação de 3º grau: $Y = -0,1737x^3 + 2,3842x^2 - 8,8417x + 33,803$ ($R^2 = 0,8954$). Para coleta de pólen, apresentou dois picos de coleta, às 10h00 e às 13h00 ($Y = 0,0023x^2 - 1,4299x + 18,316$, $R^2 = 0,8737$).

Tabela 01: Dados de temperatura e umidade relativa do ar coletadas durante o experimento.

Variáveis	Meses		
	Setembro	Outubro	Novembro
Temperatura média (C°)	27,7°	29,7°	30,4°
Umidade relativa (%)	75%	72%	70%

Tabela 02: Número médio de abelhas *Plebeia* sp. coletando néctar e/ou água e pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.

	set/21		out/21		nov/21	
Horário	Néctar	Pólen	Néctar	Pólen	Néctar	Pólen
08:00	30	7	2	15	51	25,5
09:00	21	5	5	18	44,5	26
10:00	23	7	15	22	37,5	20,5
11:00	23	5	11	13	38,5	12
12:00	25	3	14	11	37	13
13:00	25	4	17	14	56,5	17,5
14:00	15	4	41	12	36,5	10,5
15:00	22	4	31	17	19,5	0
16:00	21	3	28	13	11	0,5
17:00	18	2	15	10	0	0

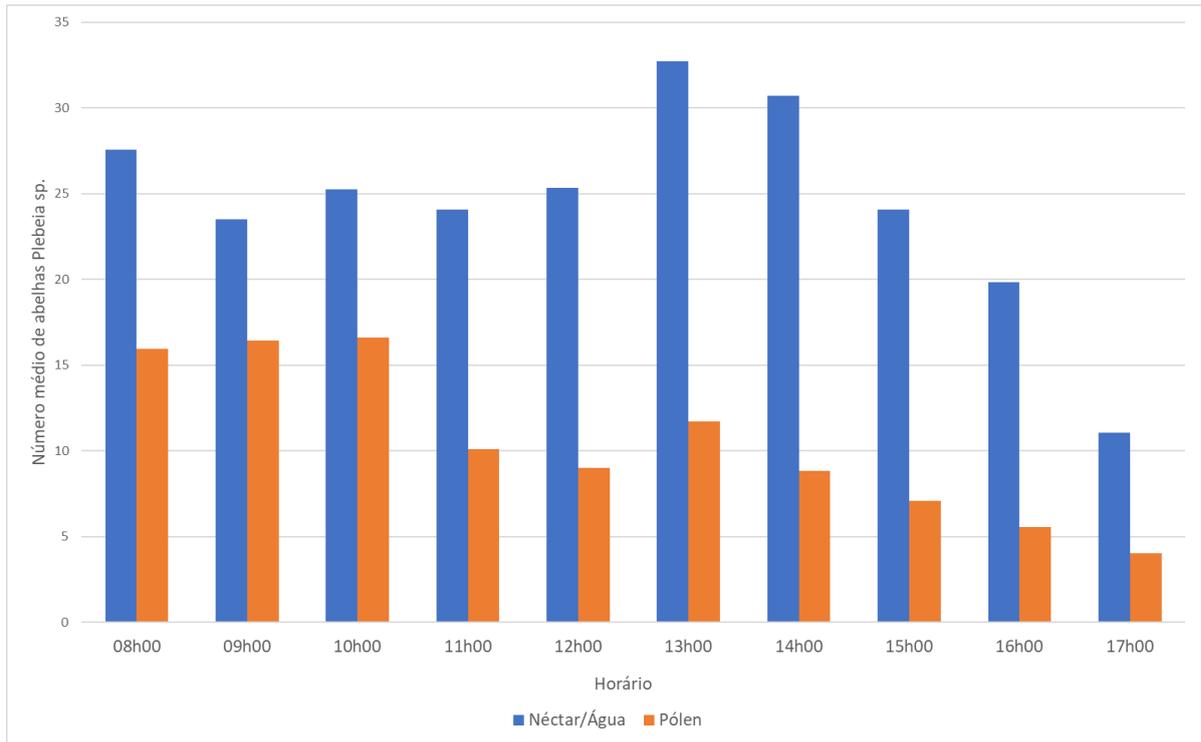


Figura 03: Número médio de abelhas *Plebeia* sp. coletando néctar e/ou água e pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.

Para coleta de néctar, não houve diferença significativa entre os meses (Figura 03). Em setembro, as abelhas coletaram néctar, sem apresentar picos de coleta ($Y = 0,0568x^2 - 1,4666x + 28,025$, $R^2 = 0,4053$). Em outubro, elas coletaram néctar no decorrer do dia, preferindo o período da tarde, entre 14h00 e 16h00 ($Y = -0,236x^3 + 2,9889x^2 - 12,669x + 59,2$, $R^2 = 0,845$). Em novembro, apresentou dois picos de coleta de néctar, às 8h00 e às 13h00, obedecendo a seguinte equação de 3º. Grau: $Y = -0,2529x^3 + 3,5746x^2 - 9,9301x + 11,4$ ($R^2 = 0,7675$).

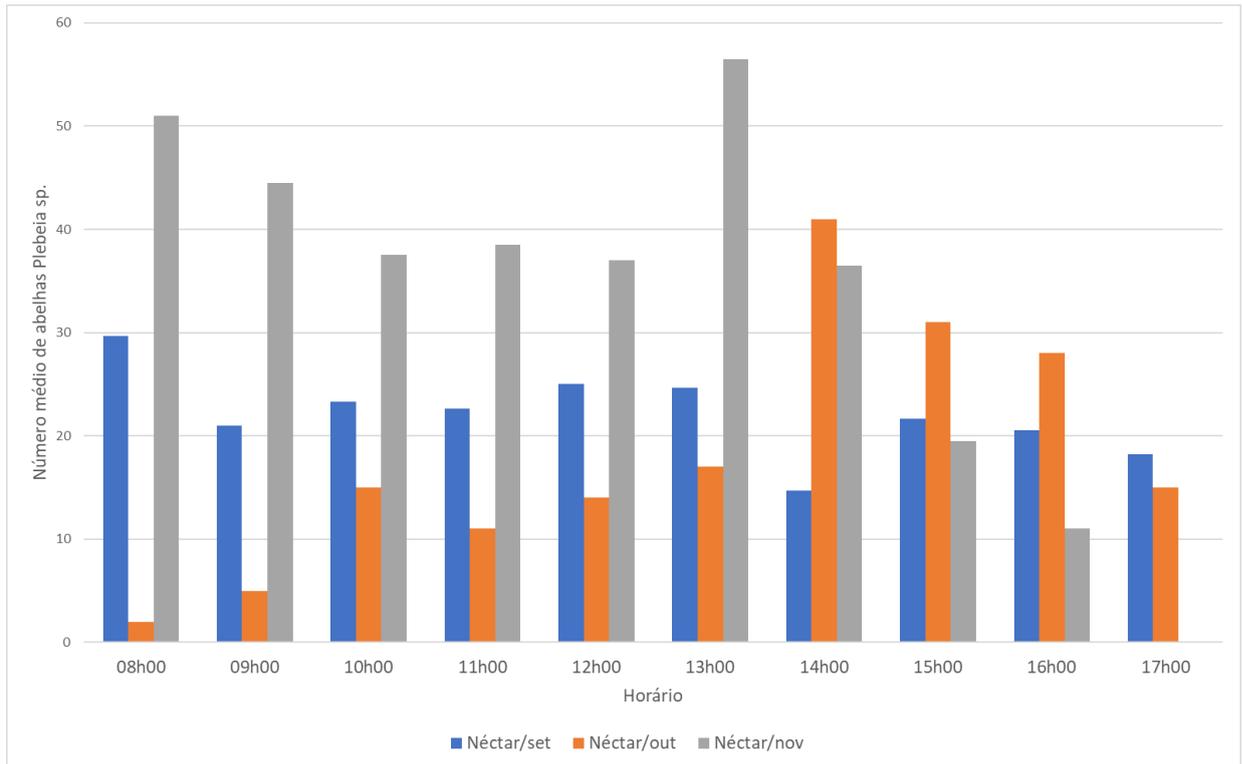


Figura 04: Número médio de abelhas *Plebeia* sp. coletando néctar e/ou água, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.

Em outubro e novembro, as abelhas coletaram significativamente mais pólen comparado a setembro (Figura 05). Em setembro, as abelhas entraram na colônia com pólen das 8h00 às 17h00, com picos de coleta entre 8h00 e 10h00, obedecendo a seguinte equação: $Y = 0,289x^2 - 0,8014x + 8,8632$ ($R^2 = 0,7108$). Em outubro, os picos de coleta ocorreram às 10h00 e às 15h00 ($Y = 0,0058x^3 - 0,1037x^2 - 0,1096x + 17,3333$, $R^2 = 0,2831$). Em novembro, o pico maior foi entre 8h00 e 10h00 e um pico menor às 13h00 ($Y = -0,0008x^3 - 0,0023x^2 - 2,9864x + 29,3$, $R^2 = 0,8764$).

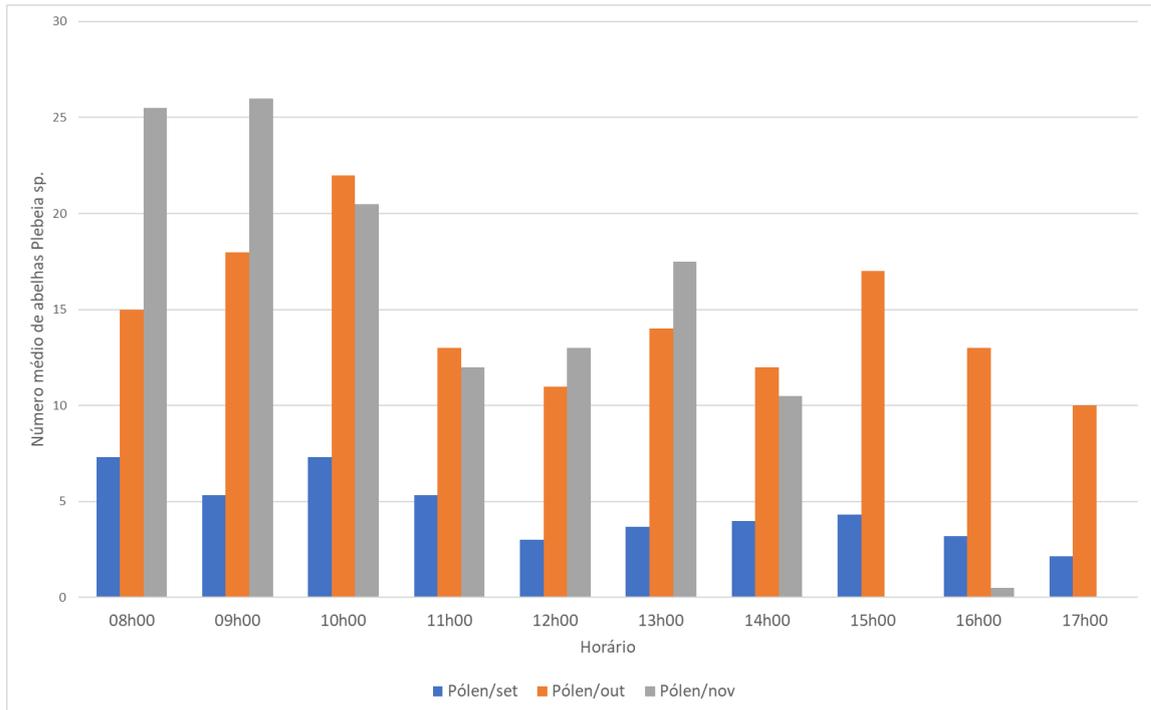


Figura 05: Número médio de abelhas *Plebeia* sp. coletando pólen, no decorrer do dia, das 8h00 às 17h00, nos diferentes meses do ano, em 2021.

Dados coletados por Andrade e Medeiros, em 2018 e 2019, da flora visitada pelas diferentes espécies de abelhas, encontraram que nos meses de setembro as principais espécies que floresceram, no entorno do meliponário, foram miguê (*Antigonon leptopus*), onze horas (*Portulaca grandiflora*), bucha (*Luffa cylíndrica*), calabura (*Muntingia calabura*), canela (*Cinnamomum verum*), fedegoso ou cafebeirão (*Senna alata*), margaridão (*Thitonia diversifolia*), melão de são caetano (*Momordica charantia*), sabiá (*Mimosa caesalpineafolia*), pau brasil (*Paubrasilia echinata*), ubaia (*Eugenia uvalha*) e cosmos (*Cosmos sulphureus*). No mês de outubro foram miguê (*Antigonon leptopus*), onze horas (*Portulaca grandiflora*), chanana (*Turnera guianensis*), coentro (*Coriandrum sativum*), bucha (*Luffa cylíndrica*), trapiá (*Crataeva trapia*), manga (*Mangifera indica*), sabiá (*Mimosa caesalpineafolia*), melão de são caetano (*Momordica charantia*), fedegoso (*Senna alata*), flamboyant (*Delonix regia*), canafistula (*Peltophorum dubium*), margaridão (*Thitonia diversifolia*), calabura (*Muntingia calabura*), primavera (*Bougainvillea glabra*) e cosmos (*Cosmos sulphureus*). No mês de novembro foram miguê (*Antigonon leptopus*), onze horas (*Portulaca grandiflora*), coentro (*Coriandrum sativum*), margaridão (*Thitonia diversifolia*), bucha (*Luffa cylíndrica*), canafistula (*Peltophorum dubium*), sabiá (*Mimosa caesalpineafolia*), melão de são caetano (*Momordica charantia*), goiaba (*Psidium guajava*), ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), calabura (*Muntingia calabura*), primavera (*Bougainvillea glabra*) e cosmos (*Cosmos sulphureus*).

Pode-se observar, por meio desses dados, que havia muitas espécies vegetais que floresceram no período do experimento, sendo que em algumas espécies, as abelhas mosquito coletavam apenas néctar, em outras apenas pólen e em algumas flores, tanto néctar quanto pólen.

A maioria das espécies de plantas tem a sua produção de pólen concentrada no início da manhã e néctar durante todo o dia (PIERROT; SCHLINDWEIN, 2003). Entretanto, algumas

espécies que fornecem pólen, como é o caso do maracujá (*Passiflora* sp.), abrem suas flores no período da tarde, isso explica a coleta de pólen durante todo o dia, visto que várias espécies vegetais floresceram na área experimental durante o período de 12 meses.

Ramos, Pieter e Oliveira (2008) observaram a atividade das abelhas sem ferrão na Escola Indígena Tuyuka Utapinpona na Terra Indígena Alto Rio Negro, e concluíram que o período de janeiro a março e o período de junho a julho apresentaram alta atividade. Entre esses períodos houve um intervalo curto de baixa atividade, os meses de abril e maio. A segunda metade do ano, de agosto até dezembro, foi um longo período de baixa atividade das abelhas. O pico de atividade externa foi o mês de março. Outubro foi o mês com grau de atividade externa mais baixa.

Borges e Blochtein (2005) estudaram a atividade de voo da abelha *Melipona marginata obscurior*, em diferentes épocas do ano, em São Francisco de Paula, RS, e observaram na primavera-verão, que a amplitude diária de atividade de voo foi de nove a 13 horas para colônias A e B, respectivamente, com maior intensidade de voo entre nove e 11 horas. A temperatura mínima para voo foi de 14,3°C e a partir desta tornaram-se mais intensas. A maior intensidade de voo ocorreu na faixa de 81-90% de umidade relativa e radiação solar a partir de 300 W/m². No outono-inverno, a amplitude diária de atividades de voo foi de 10 horas, e entre 10 e 15 horas estas atividades tornaram-se mais intensas. Assim como na primavera-verão, a maior intensidade de voo ocorreu a partir de 300 W/m² de radiação solar. A temperatura e a radiação solar exerceram influência significativa nas atividades externas das abelhas no outono-inverno. As atividades de coleta de pólen pelas abelhas, na primavera-verão, ocorreram desde as primeiras horas da manhã, enquanto no outono-inverno o forrageamento foi tardio.

Indivíduos de colônias de abelhas *M. seminigra*, instaladas em sistema agroflorestal constituído por variados tipos de espécies vegetais frutíferas e madeireiras, transportaram mais pólen (54%), seguidas por resinas (24%), barro (16%) e néctar/água (6%). O pólen foi o principal recurso coletado em ambas as colônias com pico de coleta matutino seguido por resina, barro e néctar/água, enquanto, no início da tarde a quantidade de cargas transportadas, em ordem decrescente, foi barro > resina > néctar/água > pólen (CARVALHO-ZILSE et al., 2007).

Porto (2009) estudando a influência da temperatura na atividade externa de *T. angustula* em Patos de Minas, MG, observou que o maior pico de atividade externa foi observado entre as temperaturas 30°C e 32°C e considerou a temperatura um fator determinante para que as abelhas exerçam suas funções normalmente.

Por serem organismos relativamente pequenos, sua relação superfície/volume é alta e a

troca de calor com o ambiente é grande, sendo bastante dependentes da temperatura ambiente. Baixas temperaturas diminuem o metabolismo impedindo o voo e outros movimentos. Temperatura muito elevada faz com que diminuam as atividades externas e induz o comportamento de ventilação da colônia (MICHENER, 1974). Observou-se também que abaixo de 20°C praticamente não houve atividade de coletoras, apenas sentinelas e construtoras.

Vários trabalhos relataram a temperatura como fator determinante no início da atividade de voo das abelhas sem ferrão. Kleinert-Giovannini (1982) observou que *Plebeia emerina* não deixou a colônia quando a temperatura ambiente foi baixa, mesmo que as condições de luminosidade e de umidade fossem adequadas. Heard e Hendrikz (1993) relataram que, para a abelha *Trigona carbonaria*, o início da atividade de voo, no inverno, foi regulado pela temperatura e, nos meses quentes, pela radiação solar.

Por serem organismos relativamente pequenos, as abelhas sem ferrão apresentaram relação superfície/volume alta e a troca de calor com o ambiente foi grande. Baixas temperaturas diminuíram o metabolismo impedindo o voo e outros movimentos. Temperatura muito elevada fez com que diminuam as atividades externas e induziram o comportamento de ventilação da colônia (MICHENER, 1974).

Hilário, Ribeiro e Imperatriz-Fonseca (2007) estudando a atividade de voo das abelhas *P. remota*, de dezembro de 1998 a dezembro de 1999, para o momento que antecedia em uma hora a chuva, como também durante e após a precipitação observaram decréscimos na atividade externa, tanto antes como durante a precipitação. Após cessar a chuva, houve predomínio de acréscimos, o que indicou compensação da atividade de voo, em relação ao período chuvoso. De modo geral, o maior decréscimo de atividade de voo, antes da chuva, ocorreu no outono e o maior acréscimo de atividade de voo, depois da chuva, ocorreu na primavera.

De acordo com Macário (2021), houve diferença significativa entre as amostragens de doze meses (um ano) de coleta da *T. angustula*, tanto para néctar quanto para pólen. Para a coleta de néctar, o mês que mais se destacou foi março de 2019, verão (limítrofe com o outono), e o que menos se destacou foi julho de 2018 (inverno chuvoso). A abelha *T. angustula* foi muito sensível à temperatura e a umidade relativa do ar não foi um fator limitante para o comportamento forrageiro da espécie. Essa abelha coletou mais néctar que pólen, no decorrer do ano.

6. Conclusão

A abelha mosquito *Plebeia sp.* tem preferência pela coleta de pólen e néctar/água no período da manhã e no decorrer dos meses, há uma preferência das abelhas na coleta de néctar/água em relação à coleta de pólen.

7. Referências Bibliográficas

ABSY, M. L.; KERR, W. E.. **Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus.** Acta Amazonica, s. l., v. 7, n. 3, p. 309-315, (1977).

ANDRADE, M. O. et al. Comportamento forrageiro das abelhas e suas relações com as plantas na zona da mata de Pernambuco. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, XIV., 2019, Olinda - Pernambuco. **Anais do XIV Congresso Nordestino de Produção animal [...]**. [S. l.: s. n.], 2019. Tema: Apicultura, Meliponicultura e Animais Silvestres, p. 108-109. Disponível em: <https://www.cnpa2019.com.br/anais/ANAIS%20CNPA%202019.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

BALLIVIÁN, J. M. P. P.. **Abelhas nativas sem ferrão: MỸ G PË.** São Leopoldo: OIKOS, p.128 ISBN 978-85-7843-056-6, (2008).

BOMFIM, I. G. A.; OLIVEIRA, M. O.; FREITAS, B. M. **Curso técnico em apicultura: biologia das abelhas.** Fortaleza, Ceará: [s. n.], (2017). 57 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320907688_Biologia_das_abelhas. Acesso em: 12 maio 2021.

BORGES, F.B.; BLOCHTEIN, B. Atividades externas de *Melipona marginata obscurior* moure (Hymenoptera, Apidae), em distintas épocas do ano, em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3, (2005).

CARVALHO-ZILSE, G. et al. Atividades de voo de operárias de *Melipona seminigra* (Hymenoptera: Apidae) em um sistema agroflorestal da Amazônia. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 1, p. 94-99, (2007).

FREITAS, B. M. Meliponíneos. In: FREITAS, Breno Magalhães. **A vida das abelhas.** Fortaleza, Ceará, 2003. Disponível em: <http://www.abelhas.ufc.br/documentos/meliponineos.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

GASPARINI, T. F.; RODRIGUES, T. B.; FERREIRA, F. H. N.. **Correlação entre aspectos da organização social das abelhas sem ferrão (Meliponinae) e da espécie humana utilizada em educação ambiental.** Arquivos do mudi, Maringá, PR, v.12, ed.1, p.15-22, (2012). Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19209>. Acesso em: 12

outubro 2021.

HEARD, T.A.; HENDRIKZ, J.K. Factors influencing flight activity of colonies of the stingless bee *Trigona carbonaria* (Hymenoptera: Apidae). **Australian Journal of Zoology**, v. 41, p. 343-353, (1993).

HILARIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P. **Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax moure* (in litt.) (Apidae, Meliponinae)**. Revista Brasileira de Biologia, s. l., v. 61, ed. 2, p. 191-196, (2001).

HILÁRIO, S.D.; RIBEIRO, M.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Impacto da precipitação pluviométrica sobre a atividade de voo de *Plebeia remota* (Holmberg, 1903) (Apidae, Meliponini). **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, p. 135-143, (2007).

HORAS, R. M. et al. **Atividade de voo da abelha marmelada (*Frieseomelitta varia*) em meliponário didático no município de Ouricuri-pe**. Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, s. l., v. 7, ed. 1, p. 35-38, (2017).

KERR, W. E. et al. **Abelha uruçú: *Biologia, manejo e conservação***. Belo Horizonte: Fundação Acangau: [s. n.], ISBN 85-86171-01-8. p.143, (1996).

KERR, W. E.. **Estudos sobre o gênero melipona**. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, v. 5, p. 181-276, (1948).

LOPES M.; FERREIRA J. B.; SANTOS G.. **Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível**. *Agriculturas*, p. 2-4 (2005).

MACÁRIO, W. **Atividade de voo da abelha jataí *Tetragonisca angustula* no decorrer do ano, em Recife, PE. 2021**. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, (2021).

MEDEIROS, N. M. G. et al. **Comportamento forrageiro das abelhas, africanizadas e nativas, e suas relações com as plantas no Parque Estadual de Dois Irmãos**. In: XXIX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRPE - CEGOE-UFRPE / UAST-UFRPE / UFAPE, 2020. Disponível em: <<https://www.doity.com.br/anais/xxix-cic-ufrpe/trabalho/128106>>. Acesso em: 18/11/2021 às 11:26

MICHENER C.D. **The Bees of the World**. The John Hopkins University Press, Baltimore (2000).

MICHENER, C.D. **The social behavior of the bees – a comparative study**. Cambridge, The Belknap Press, p. 404 (1974).

NASCIMENTO, M. F. **Atividade de voo das abelhas *Melipona quadrifaciata* (mandaçãia) e *Melipona scutellaris* (uruçu) no fragmento de mata atlântica em São Cristóvão, Sergipe.** Orientador: Prof. Dr. WILAMS GOMES DOS SANTOS. 2018. p. 35. Monografia (Graduação, Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE - IFS, São Cristóvão, (2018).

NOGUEIRA-NETO P.. **Vida e criação de abelha sem ferrão.** São Paulo: Nogueirapis. p.445, (1997).

OLIVEIRA, F. P. M.; ABSY, M. L.; MIRANDA, I. S.. **Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus – Amazonas.** Acta Amazonica, s. l., v. 39, ed. 3, p. 505-518, (2009).

PEREIRA F. M.. **Abelhas sem ferrão a importância da preservação.** (2005) [online] http://www.embrapa.br/noticias/artigos/folder.2005-02-02.1550581232/artigo.2005-12-29.3499364899/mostra_artigo, 10 outubro 2021.

PEREIRA, F. M.; ALMEIDA, B.; LOPES, M. T. R. **Criação de abelhas-sem-ferrão.** Teresina, Embrapa Meio-Norte: EMBRAPA, p.31, (2017).

PICK, R. A.; BLOCHTEIN, B.. **Atividades de voo de *Plebeia saiqui* (holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) durante o período de postura da rainha e em diapausa.** Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 19, ed. 3, p. 827-839, (2002).

PIERROT L. M.; SCHLINDWEIN, C. Variation in daily flight activity and foraging patterns in colonies of uruçu – *Melipona scutellaris* Latreille (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 565 – 571, 2003.

PORTO, M. M. F. Influência da temperatura na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Meliponinae). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 2009. **Anais do congress de ecologia do Brasil.** São Lourenço, MG, (2009).

RAMOS, L.M.; VELD, P. VAN DER; OLIVEIRA, F. O comportamento das abelhas indígenas sem ferrão no meliponário da Escola Indígena Tuyuka Utapinpona em 2007. **Revista Mensagem Doce**, n. 99, p. 16- 22, 2008.

RODRIGUES A. S.. **Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: saberes e práticas dos índios guarani M'byá na Mata Atlântica.** Dissertação Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, (2005).

SANTOS, J. O. D.. **Um estudo sobre a evolução histórica da apicultura.** 2015. 95f.

(Dissertação de Mestrado Profissional), Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande – Pombal – Paraíba – Brasil, (2015).

VAN BENTHEM F.D.J.; IMPERATRIZ-FONSECA V.L. E VELTHUIS H.H.W.
Biology of the stingless bee *Plebeia remota* (Holmberg): observations and evolutionary implications. *Insectes Sociaux* v. 42, p. 71-87 (1995).