



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MICAELE PEREIRA DA SILVA

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FORRAGEIRO DAS ABELHAS URUÇU
NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCANA**

Recife
2025

MICAELE PEREIRA DA SILVA

**ANÁLISE DA COMPORTAMENTO FORRAGEIRO DAS ABELHAS URUÇU
NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCANA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal de Rural de
Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Orientador (a): Profa. Dra. Darclet
Teresinha Malerbo-Souza

Coorientador (a): Carlos Frederico
Silva da Costa

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

S586a Silva, Micaele Pereira da.

Análise do comportamento forrageiro das Abelhas
Uruçu nordestina (*Melipona scutellaris*) na Região da Mata
Atlântica pernambucana / Micaele Pereira da Silva. –
Recife, 2025.
46 f.; il.

Orientador(a): Darclet Teresinha Malerbo-Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado
em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Meliponicultura. 2. Plantas melíferas. 3. Abelhas -
Pólen. I. Malerbo-Souza, Darclet Teresinha, orient. II. Título

CDD 636

MICAELE PEREIRA DA SILVA

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FORRAGEIRO DAS ABELHAS URUÇU
NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA
PERNAMBUCANA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Darclet Teresinha Malerbo de Souza (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. André Carlos Silva Pimentel (Examinador Externo)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-PE)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Luciana e Adauto. Sem o apoio incondicional e o incentivo constante de vocês nada disso seria viável.

À minha orientadora Profa. Dra. Darclet Teresinha Malerbo-Souza, pelo acolhimento e ensinamentos passados durante todos esses anos. Agradeço pelos conselhos, paciência e disponibilidade ao longo da minha trajetória acadêmica.

À minha grande amiga e alma afim, Rhadja Araújo, por ter estado presente em tantas fases de minha vida e me ajudar a concluir mais uma.

Ao meu irmão, João Pedro, por estar ao meu lado em todos os momentos e por me amar mesmo quando não mereço.

Aos meus amigos Igor de Lima e Luana Araújo, por todo o companheirismo e incentivo ao longo dos anos.

Agradeço a todos do nosso grupo de ensino, pesquisa e extensão, Abelhudos da UFRPE, em especial, a Jordylene Felix, pela amizade sincera e contribuição para este trabalho.

Agradeço ao meu coorientador, Carlos Frederico Silva da Costa, por sua parceria, por compartilhar seus conhecimentos e pelas discussões enriquecedoras que contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco por tantas experiências engrandecedoras, e por ter me proporcionado conhecer tantos lugares, culturas e realidades distintas, que contribuíram para o meu amadurecimento e formação da minha visão sobre o mundo. Além dos bons amigos que fiz durante essa jornada, em especial Caio Batista, Maria Helena, Thiago Garcia, Hanya Anduras, Gildo Freitas, Celina Valença e muitos outros que tornaram essa fase ainda mais especial.

Agradeço a todos os professores que me inspiraram a seguir em frente, mesmo diante das dificuldades. Àqueles que me orientaram a corrigir meus erros e desenvolver meu lado profissional. Sou imensamente grato pelos ensinamentos valiosos, pelas discussões enriquecedoras e pelo tempo investido em meu crescimento.

“Pois assim trabalham as abelhas, criaturas que por uma regra da natureza ensinam o ato de dar ordem a um reino povoado.” (William Shakespeare)

RESUMO

As abelhas são insetos fascinantes e expressivamente importantes para a manutenção da vida na Terra. Dentre as espécies de abelhas nativas, destaca-se no Nordeste a *Melipona scutellaris*, mais conhecida como Uruçu Nordestina. Com o intuito de melhor compreender o comportamento biológico da espécie, esse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento forrageiro das abelhas da espécie Uruçu Nordestina em função das variáveis de temperatura e umidade relativa do ar para melhor compreender o comportamento biológico da espécie, em Recife, Pernambuco. O presente trabalho foi realizado de setembro de 2022 a agosto de 2024 no meliponário do Setor de Meliponicultura localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Dois Irmãos, na cidade de Recife, Pernambuco. As observações foram realizadas em três dias de cada estação desde a primavera de 2022, das 07:00 da manhã até as 17:00 da tarde. Foram registradas as entradas de abelhas nas colmeias e foram classificadas em (I) Com carga de pólen nas corbículas e (II) sem carga aparente nas corbículas. Foram também registrados os dados de temperatura e umidade relativa do ar através da utilização de um termo-higrômetro digital. Foi observado que as abelhas da espécie Uruçu Nordestina têm maior atividade de forrageamento, na Mata Atlântica, durante o período da manhã. A temperatura influenciou a coleta de alimentos ($P=0,0031$), quanto menor a temperatura, maior foi o número de abelhas em forrageamento. A umidade relativa do ar também teve influência significativa, de forma que quanto maior a umidade relativa (%), maior o número de abelhas em forrageamento ($P<0,0001$). Essa atividade diminui nas horas mais quentes e menos úmidas do dia, entre 12:00 e 14:00. Posteriormente, foi observado um segundo pico de coleta no fim da tarde. A temperatura e umidade relativa do ar são fatores importantes e interdependentes para o forrageamento da abelha *M. scutellaris* na Zona da Mata de Pernambuco.

Palavras-chave: Néctar, Meliponicultura, Pólen.

ABSTRACT

Bees are fascinating and significantly important insects for maintaining life on Earth. Among the stingless bees, *Melipona scutellaris*, also known as Uruçu Nordestina, is a noteworthy species in the northeast region. Therefore, This work aimed to evaluate the foraging behavior of bees of the Uruçu Nordestina species under temperature and humidity variables for better comprehension of the biological behavior of the species in Recife, Pernambuco. The present work was carried out from September 2022 to August 2024 in the meliponary of the Meliponiculture sector located in the Department of Animal Science of the Federal Rural University of Pernambuco, Campus Dois Irmãos, in the city of Recife, Pernambuco. Observations were carried out on three days in each season since spring 2022, from 07:00 a.m. to 5:00 p.m. Bees entering the hives were recorded and classified as (I) with a load of pollen in the corbiculae and (II) no apparent load on the corbiculae. Temperature and relative humidity data were also recorded using a digital thermo-hygrometer. Foraging activity of *Melipona scutellaris* bees within the Atlantic Forest was observed to be correlated with environmental conditions. It was observed that bees of the Uruçu Nordestina species show greater foraging activity, in the Atlantic forest, during the morning. Temperature influenced the foraging activity ($P=0.0031$); the lower the temperature, the greater the number of foraging bees. Relative air humidity also had a significant influence; the higher the relative humidity (%), the greater the number of bees foraging ($P<0.0001$). A decrease in this activity was observed during the hottest and least humid period of the day, specifically between 12:00 and 14:00. Thereafter, a secondary peak in foraging activity was observed in the late afternoon. It is concluded that temperature and humidity are significant and interdependent variables influencing the foraging behavior of the species *Melipona scutellaris* in the Zona da Mata of Pernambuco.

Keywords: Nectar, Meliponiculture, Pollen.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Uruçu nordestina (<i>Melipona scutellaris</i>) na flor da Jurubeba na mata do Parque Dois Irmãos	19
Figura 2 - Colônia de abelha Uruçu Nordestina (<i>Melipona scutellaris</i>) no Setor de Meliponicultura da UFRPE-SEDE.	21
Figura 3 - Variação da temperatura e umidade diária em valores médios ao longo do período experimental.	22
Figura 4 - Comportamento forrageiro diário da abelha uruçu nordestina	23
Figura 5- Efeito da umidade relativa no forrageamento de abelhas Uruçu nordestina (<i>Melipona scutellaris</i>) em Recife-PE.	24
Figura 6 - Efeito da temperatura no forrageamento de abelhas Uruçu nordestina (<i>Melipona scutellaris</i>) em Recife-PE.	24
Figura 7 - Coleta de pólen e néctar na primavera de 2022	25
Figura 8 - Forrageamento em relação a temperatura durante a primavera de 2022	26
Figura 9 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante a primavera de 2022	26
Figura 10 - Coleta de pólen e néctar no verão de 2023	27
Figura 11 - Forrageamento em relação a temperatura durante o verão de 2023	27
Figura 12 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o verão de 2023	28
Figura 13 - Coleta de pólen e néctar durante o outono de 2023	28
Figura 14 - Forrageamento em relação a temperatura durante o outono de 2023	29
Figura 17 - Forrageamento em relação a temperatura durante o inverno de 2023	30
Figura 18 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o inverno de 2023	30
Figura 19 - Coleta de pólen e néctar durante a primavera de 2023	31
Figura 20 - Forrageamento em relação a temperatura durante a primavera de 2023	32
Figura 21 - Forrageamento em relação a umidade durante a primavera de 2023	32
Figura 22 - Coleta de pólen e néctar durante o verão de 2024	33
Figura 23 - Forrageamento em relação a temperatura durante o verão de 2024	33
Figura 24 - Forrageamento em relação a umidade durante o verão de 2024	33
Figura 25 - Coleta de pólen e néctar durante o outono de 2024	34
Figura 26 - Forrageamento em relação a temperatura durante o outono de 2024	35
Figura 27 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o outono de 2024	35
Figura 28 - Coleta de pólen e néctar durante o inverno de 2024	36
Figura 29 - Forrageamento em relação a temperatura durante o inverno de 2024	36
Figura 30 - Forrageamento em relação a umidade relativa durante o inverno de 2024	37
Figura 31- Somatório do forrageamento por estação	38
Figura 32 - Médias das temperaturas dos invernos de 2023 e 2024	38
Figura 33 - Médias de umidade relativa do ar dos invernos de 2023 e 2024	39

LISTA DE SIGLAS

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations(Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Importância das abelhas para o meio ambiente	13
3.2 Abelhas nativas e a meliponicultura	14
3.3 Uruçu Nordestina	18
3.4 Justificativa e Relevância	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 Primavera de 2022	25
5.2 Verão de 2023	26
5.3 Outono de 2023	28
5.4 Inverno de 2023	29
5.5 Primavera de 2023	31
5.6 Verão de 2024	32
5.7 Outono de 2024	34
5.8 Inverno de 2024	35
5.9 Somatório por estação	38
6. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

As abelhas, pertencentes à ordem Hymenoptera, juntamente com as vespas e as formigas, são insetos fascinantes e determinantes para a manutenção da vida na Terra. Apesar da espécie mais conhecida mundialmente ser a *Apis mellifera*, também chamada de abelha italiana ou africanizada, é estimado que existam mais de 20.000 espécies catalogadas de abelhas (ORR *et al.*, 2021). No Brasil, estima-se que existam aproximadamente 300 espécies de abelhas nativas ou popularmente conhecidas como abelhas sem ferrão (PEDRO, 2014).

As abelhas sem ferrão têm grande importância na manutenção da biodiversidade devido ao papel desempenhado na polinização. As espécies vegetais nativas do Brasil se desenvolveram em conjunto com polinizadores específicos e nativos, desenvolvendo características florais que facilitam a polinização por parte desses agentes.

Embora as abelhas africanizadas (*A. mellifera*) sejam polinizadores eficientes de diversas culturas, sua eficiência na polinização de algumas espécies de plantas nativas pode ser limitada devido à especialização das relações planta-polinizador.

A meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão) é uma atividade que vem ganhando cada vez mais destaque por seus benefícios. A procura por alimentos saudáveis e de origem sustentável leva as pessoas a se interessarem cada vez mais pelo mel de sabor e propriedade único de cada espécie nativa. Dentre as espécies de abelhas nativas, a espécie *Melipona scutellaris*, mais conhecida como Uruçu Nordestina, destaca-se no estado de Pernambuco e no Nordeste como um todo.

A compreensão do comportamento das abelhas nativas é fundamental para o sucesso e crescimento da meliponicultura. Com isso, o estudo da sua atividade de forrageamento, ao longo do dia, em diferentes estações, pode ajudar a conhecer sobre agentes externos que podem influenciar no desenvolvimento da colônia, como o clima, bem como o comportamento biológico de cada espécie.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o comportamento forrageiro das abelhas da espécie *Melipona scutellaris* em função das variáveis de temperatura e umidade relativa do ar para melhor compreender o comportamento biológico da espécie, em Recife, Pernambuco.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar o comportamento forrageiro em diferentes momentos do dia.
- b) Avaliar o comportamento forrageiro ao longo das estações do ano.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância das abelhas para o meio ambiente

As abelhas são insetos conhecidos pela sua organização social e pelo papel significativo que possuem na polinização das plantas, contribuindo não apenas para a preservação do meio ambiente como para as atividades humanas na agricultura. Além disso, trazem benefícios a partir da produção de vários produtos explorados pelas populações humanas, como o mel, a cera e o própolis, embora sejam considerados secundários quando comparados com os benefícios da polinização (MICHENER, 2007).

A ordem Hymenoptera, da qual as abelhas são integrantes juntamente com as vespas e as formigas, é a mais importante pelo fato de abrigar o maior número de polinizadores que utilizam o pólen como principal fonte de alimento proteico e o néctar como alimento energético (NOGUEIRA-NETO 1997). Essa relação entre polinizadores e plantas é frequentemente mutualística, ou seja, ambos os grupos se beneficiam da interação. As plantas recebem o serviço de polinização, que garante sua reprodução, enquanto os polinizadores obtêm alimento, isso mostra a importância desses agentes na polinização.

As abelhas e as vespas estão reunidas na superfamília Apoidea que é dividida em dois grandes subgrupos: Spheciformes das vespas e Anthophila das diferentes abelhas (BARTCUS, 2020). Neste último está situada a família *Apidae*, do qual fazem parte mais de 20 mil espécies de abelhas catalogadas ao redor do mundo. Nessa diversidade estão incluídas as abelhas solitárias, abelhas sociais e abelhas sem ferrão (ORR *et al.*, 2021).

Os polinizadores da família *Apidae* são principalmente abelhas fêmeas, que coletam o pólen como principal fonte de proteína para alimentação própria e especialmente para alimentação das larvas. O pólen que fertiliza os óvulos é o que as abelhas perdem inadvertidamente na região do estigma das flores durante o forrageamento. Os zangões de quase todas as espécies coletam o néctar das flores. Contudo, carregam apenas o pólen que eventualmente se gruda neles, sendo esse o papel dos machos na polinização (MICHENER, 2007). O processo de polinização se caracteriza pela transferência dos grãos de pólen das anteras (órgãos masculinos) das flores para o estigma (órgão feminino) da mesma flor, ou

para outra flor da mesma espécie. Esse processo ocorre quando as abelhas estão visitando as flores em busca de mel e pólen para sua alimentação, o chamado comportamento forrageiro.

Quando se observa a diversidade de plantas a nível mundial, talvez não seja possível enxergar a importância das abelhas para a manutenção da vida no planeta. Contudo, esses insetos são responsáveis por mais de um terço da polinização das angiospermas e afetam cerca de 87% das culturas agrícolas que alimentam o mundo (FAO, 2008). Através de estudos de comportamento forrageiro, é possível traçar o comportamento natural de cada espécie de abelha de acordo com a sua biologia. A atividade externa das abelhas à colônia está ligada à coleta de materiais necessários à sua manutenção, tais como o pólen e o néctar, para a alimentação (CARVALHO-ZILSE, *et al.*, 2007). Essa atividade externa pode ser influenciada pela oferta de recursos florais, condições internas da colônia e fatores abióticos como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação (HILÁRIO; IMPERATRIZ-FONSECA; KLEINERT, 2001).

Diante da notável importância das abelhas, não apenas no cenário da polinização das culturas agrícolas voltadas para a alimentação humana e animal, mas também para polinização das florestas nativas e manutenção da vida nos diferentes ecossistemas, é crescente a preocupação com fatores que afetam o bem-estar desses polinizadores. Dentre as tantas ameaças enfrentadas por estes insetos, o aquecimento global é uma das mais evidentes no cenário atual. É sabido que o aumento da temperatura afeta a forma com que as flores emitem os aromas atrativos para os polinizadores (CORDEIRO; DÖTTERL, 2023) e influencia o período de floração das plantas utilizadas por uma vasta gama de animais também é afetado pelas mudanças climáticas, causando uma incompatibilidade entre os polinizadores e suas fontes alimentares (CHENG, 2024)

3.2 Abelhas nativas e a meliponicultura

As chamadas abelhas nativas fazem parte da família Apidae e se caracterizam como um grupo de abelhas sociais que possuem o ferrão atrofiado, impedindo assim o uso do mesmo como mecanismo de defesa. Por conta disso,

são conhecidas popularmente como abelhas sem ferrão. Nesse grupo de abelhas, os meliponíneos compõem mais de 500 espécies descritas (NOGUEIRA, 2023), sendo responsáveis pela polinização de até 90% das árvores nativas e, portanto, considerados essenciais para a manutenção da biodiversidade via polinização (KERR *et al.*, 1996).

No Brasil, são encontradas mais de 244 espécies de meliponíneos (PEDRO, 2014), que estão classificadas como pertencentes à subfamília Apinae e à Tribo Meliponini. As abelhas dessa tribo estão intimamente relacionadas com as abelhas *Apis mellifera* (Tribo Apini), as abelhas das orquídeas (Tribo Euglossini) e as abelhas *Bombus* (Tribo Bombini). Essas quatro tribos pertencem ao grupo monofilético das abelhas corbiculadas (GRÜTER, 2020).

O Brasil possui a maior diversidade de abelhas sem ferrão do planeta que estão distribuídas nos diferentes domínios fitogeográficos do país (NOGUEIRA *et al.*, 2023a). A Amazônia, maior bioma brasileiro, detém também a maior quantidade de meliponíneos do país, com mais de 200 espécies, das quais 100 delas são exclusivas. Dentre as espécies encontradas nesse bioma, destaca-se o gênero *Melipona* com mais de 20 espécies de ocorrência exclusiva, como a Uruçu Boca-de-renda (*M. seminigra* Friese) e Uruçu Amarela (*M. flavolineata* Friese) (NOGUEIRA *et al.*, 2023b).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e abriga a segunda maior diversidade de abelhas sem ferrão entre os demais biomas. Contudo, esse bioma vem sofrendo com a perda de área para criação de área de pastagem e plantação de soja, isso leva algumas espécies ao risco de extinção, como é o caso da Uruçu Amarela do Cerrado (*Melipona rufiventris* Lepeletier) (CAMARGO *et al.*, 2007; NOGUEIRA *et al.*, 2023b).

O bioma Pantanal é pequeno e se destaca por ser inundado quase o ano inteiro. Dessa forma, é necessária certa adaptação das espécies vegetais e animais para resistirem às características ambientais. Das espécies de abelhas sem ferrão únicas desse bioma, destaca-se a *Plebeia catamarcensis*. Já entre os criadores daquela região, a principal espécie é a *Melipona orbigny*, conhecida como Mandaçaia do Pantanal (NOGUEIRA *et al.*, 2023b).

O bioma Mata Atlântica possui grande extensão territorial mesclada com outras fitofisionomias, compreendendo três regiões de norte a sul do Brasil. Este é o bioma mais desmatado de sua área original. Contudo, a Mata Atlântica ainda

abriga diversas espécies que são únicas do bioma, como a *Melipona capixaba* e algumas espécies de *Plebeia*. Entre as espécies mais criadas, destacam-se a Uruçu Nordestina (*Melipona scutellaris*) e a Bugia (*Melipona mondury*), espécies que produzem um mel altamente apreciado e que suportam a alta umidade do bioma (CAMARGO *et al.*, 2007; NOGUEIRA *et al.*, 2023b).

A Caatinga, domínio fitogeográfico considerado exclusivamente brasileiro, possui um clima semiárido e baixa pluviosidade anual, com presença de grandes períodos de estiagem. Contudo, apesar das condições climáticas do bioma, existe uma grande diversidade de abelhas nativas. A principal espécie encontrada é a Jandaíra (*Melipona subnitida*), a qual é responsável pela polinização de parte das plantas nativas do sertão nordestino. Outras espécies encontradas são *Melipona mandacaia*, popularmente conhecida como Mandaçaia e *Plebeia flavocincta*, ou abelha mosquito (NOGUEIRA *et al.*, 2023b).

O Pampa é o único bioma brasileiro contido em apenas um estado. Não são encontradas espécies de ocorrência exclusiva no Pampa, uma vez que todas ocorrem também em diferentes biomas. Uma das espécies mais conhecidas da região é *Mourella caerulea*, que possui traços metálicos em seu tegumento e constrói seus ninhos sob o solo, o que é importante porque nesse bioma existem poucas espécies de árvores com troncos que poderiam abrigar abelhas nativas. (NOGUEIRA *et al.*, 2023a).

Apesar das diferenças edafoclimáticas, várias dessas espécies se distribuem em diferentes regiões, tais como a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata* Lepeletier) na área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica da região Sudeste do Brasil, e a urucu nordestina (*Melipona scutellaris* Latreille) que ocorre tanto na Mata Atlântica quanto na Caatinga nordestina. No entanto, não estão claros os fatores ecológicos e biológicos desta dispersão (NOGUEIRA *et al.*, 2023a). Sejam quais forem esses fatores, é importante considerar que essas abelhas podem representar uma alternativa de atividade econômica para as comunidades dessas regiões a partir da produção de mel e de outros produtos a partir do que se classifica como meliponicultura.

A criação de abelhas é dividida em duas atividades: a apicultura e a meliponicultura. A apicultura é uma atividade que consiste na criação, manejo e exploração das abelhas com ferrão da espécie *Apis mellifera*, conhecida como abelha europeia ou africanizada. Já a meliponicultura é a atividade de criação e

manejo das abelhas sem ferrão (NOGUEIRA-NETO, 1997). Através dessa atividade é possível a exploração dos produtos provenientes das abelhas nativas, como o mel, pólen, própolis e geoprópolis, bem como a produção de colmeias para comercialização. O local onde ficam as colônias é denominado de meliponário, que devem apresentar condições ideais de temperatura, umidade e oferta de alimento (VILLAS-BÔAS, 2018). Os meliponicultores fornecem locais de nidificação artificial em meliponários, realizando a criação racional e manejando as colmeias, o que ajuda a mitigar a redução das populações de abelhas sem ferrão. Essa prática é economicamente viável e carrega forte viés de conservação ecológica, beneficiando tanto as abelhas quanto as plantas que elas polinizam (WITTER *et al.*, 2007).

Apesar da diversidade de espécies existentes no Brasil, nem todas as espécies se adaptam à criação racional. Na região norte do país, as espécies mais exploradas economicamente pelos meliponicultores são Jupará (*Melipona compressipe*), Tiúba (*Melipona fasciculata*) e a Uruçu-Boca-de-Renda (*Melipona seminigra*) (VILLAS-BÔAS, 2012). Na região Nordeste, destacam-se as espécies Jandaíra (*Melipona subnitida*), Uruçu Nordestina (*Melipona scutellaris*), Manduri (*Melipona asilvai*), Mandaçaia (*Melipona mandacaia*) e a Jataí (*Tetragonisca angustula*) (VILLAS-BÔAS, 2018).

No Centro-Oeste, as espécies com maior potencial de criação são a Jandaíra ou Uruçu (*Melipona compressipes*), a Uruçu Amarela (*Melipona seminigra*) e a Jataí (*Tetragonisca angustula*) (VILLAS-BÔAS, 2012).

Nas regiões Sul e Sudeste, destacam-se as espécies Guaraipo (*Melipona bicolor*), Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), Jataí (*Tetragonisca angustula*) e, especialmente no Sul, a Monduri (*Melipona mondury*). A Jataí se adapta bem em todas as regiões do Brasil, exceto a região Norte (VILLAS-BÔAS, 2018). A maioria das espécies com bom potencial para a meliponicultura são do gênero *Melipona*, pela maior produção de mel comparado ao do grupo das Trigonas.

O manejo das abelhas sem ferrão difere do manejo da *A. mellifera* por não ser necessário o uso de EPI's, devido ao fato das melíponas possuírem o ferrão atrofiado, impossibilitando-as de usá-los para sua defesa. Isso torna o manejo mais seguro e acessível, especialmente para iniciantes e crianças. Entretanto, quando se trata de alguma espécie mais defensiva, pode ser necessário o uso de um chapéu mosquiteiro que protege o rosto das mandíbulas das abelhas

(SENAR, 2024). O fato de a criação de abelhas sem ferrão oferecer menos risco, faz com que seja possível desenvolver a atividade em áreas urbanas, inclusive no quintal das casas (SEBRAE, 2015).

A produtividade de mel das abelhas sem ferrão é inferior à das abelhas africanizadas. No entanto, essa baixa produtividade pode ser compensada pelo maior valor agregado do produto, com melhor preço no mercado devido às características únicas e diferenciadas do mel, como aroma e sabor (OLIVEIRA *et al.*, 2023). Quando comparado com o mel das abelhas africanizadas, os méis das abelhas nativas apresentam características diferentes, tais como a menor quantidade de açúcares e maior quantidade de água, tornando-o menos viscoso. Os méis das abelhas sem ferrão apresentam um teor natural de leveduras e bactérias, microrganismos estes que induzem a fermentação. Logo, esses méis não são tão estáveis como o mel das abelhas com ferrão, e para estabilizar a atividade dos microrganismos são necessários tratamentos diferenciados (EVANGELISTA- RODRIGUES *et al.*, 2005).

A meliponicultura é uma atividade sustentável que promove a preservação da biodiversidade, não apenas através da conservação de espécies nativas muitas vezes ameaçadas de extinção, mas também através dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas sem ferrão. Além de uma atividade sustentável, a meliponicultura também é economicamente importante, já que os produtos diretos das abelhas podem ser explorados comercialmente. Dentre esses produtos destacam-se o mel, pólen, própolis e geoprópolis, cerume, além das próprias colônias (VILLAS-BÔAS, 2017).

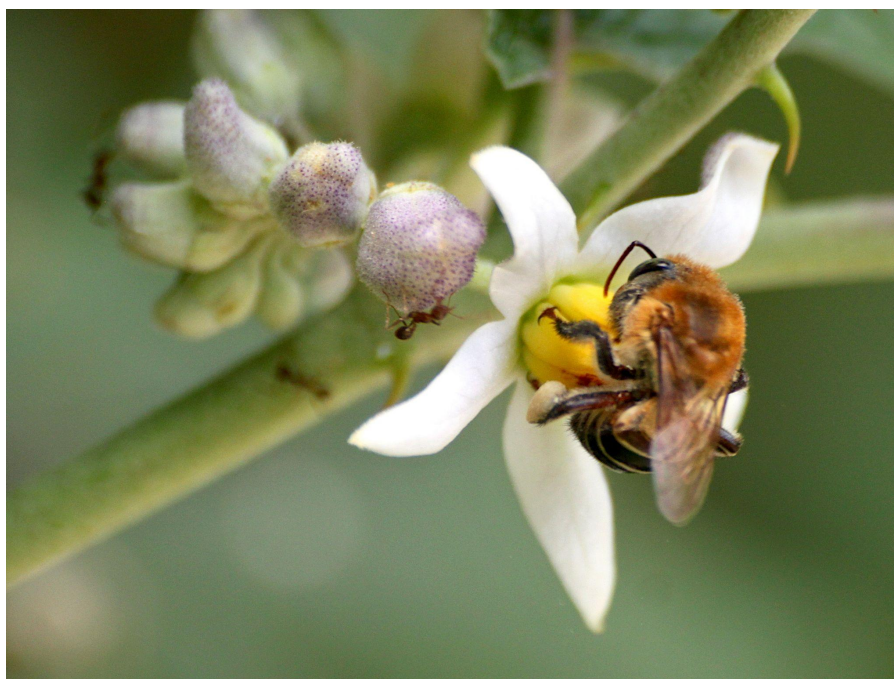
O Setor de Apicultura e Meliponicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Recife, tem se destacado no desenvolvimento de trabalhos de extensão com abelhas nativas em diversas regiões do estado. Essas iniciativas abrangem desde aulas de campo em meliponários localizados na cidade de Igarassu, na região da zona da mata norte, até projetos de resgate cultural com povos originários no sertão do Moxotó, sempre com o objetivo de divulgar a atividade da meliponicultura como incrementar os processos de produção onde já existem iniciativas nesse sentido.

3.3 Uruçu Nordestina

Dentre as espécies de abelhas nativas, destaca-se na região Nordeste do Brasil a espécie *Melipona scutellaris*, mais conhecida como Uruçu Nordestina. Essa espécie ocorre em quase todos os estados da região, tais como Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe e apesar de ser uma espécie que ocorre com maior frequência nas regiões de Mata Atlântica, já foram identificadas colônias de forma natural no interior de Pernambuco, Alagoas e Bahia (ALVES *et al.*, 2012).

O desenvolvimento biológico, comportamental e ecológico dessa abelha tem sido objeto de muitos estudos, visando à sua conservação e uso sustentável. Segundo Nogueira-Neto (1997), as abelhas sem ferrão, incluindo *M. scutellaris*, possuem um ciclo de vida único, comparado às abelhas do gênero *Apis*. O desenvolvimento de *M. scutellaris* segue uma sequência de fases: ovo, larva, pupa e adultos. A oviposição é feita em células individuais nas quais as larvas se desenvolvem em um ambiente controlado pela colônia. O tempo de desenvolvimento da fase larval até a emergência do adulto é de aproximadamente 40 dias, dependendo das condições ambientais, como temperatura e disponibilidade de alimento.

Figura 1 - Uruçu nordestina(*Melipona scutellaris*) na flor da Jurubeba na mata do Parque Dois Irmãos



Fonte: Portal Zoologia (2022)

Na natureza, a *M. scutellaris* nidifica em ocos de árvores e faz parte do grupo de espécies de Meliponas com tamanho corporal aproximado de 10,5 mm (MENEZES et al., 2023). Contudo, devido ao desmatamento na Mata Atlântica, essa espécie se encontra ameaçada de extinção e passa por declínio populacional (ICMBio, 2025). Esta desempenha um papel fundamental na polinização de diversas plantas nativas e cultivadas (KERR et al., 1996). Além disso, é uma espécie importante para a meliponicultura, tanto pela produção de mel de alta qualidade quanto pela sua relevância ecológica. Diante do exposto, fica evidente a importância da *Melipona scutellaris*, ou Uruçu Nordestina, para o ecossistema do Nordeste brasileiro, seja pela sua atuação como polinizadora de diversas plantas, incluindo espécies nativas e cultivadas, seja pela sua relevância para a meliponicultura e produção de mel de alta qualidade.

3.4 Justificativa e Relevância

Os serviços prestados pelas abelhas sem ferrão para a reprodução e diversidade genética da flora demonstra o quanto esses insetos são essenciais para a perpetuação da vida no planeta. Apesar de tão importante, as espécies de abelhas nativas vêm decaindo ano após ano devido ao desmatamento, extração das colônias da natureza e utilização de agrotóxicos (ARAGAKI, 2019).

A meliponicultura desempenha um importante papel sobre a manutenção da biodiversidade terrestre. Entender cada aspecto do comportamento das diversas espécies de abelhas, pode nos ajudar a desenvolver estratégias de preservação eficazes. A atividade possui potencial para se tornar uma importante ferramenta para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Com o apoio de pesquisas científicas, políticas públicas e da sociedade em geral, a meliponicultura pode contribuir para a proteção das abelhas nativas, a preservação de ecossistemas e a promoção de um futuro mais equilibrado para o planeta.

Diante disso, estudos sobre o comportamento forrageiro de abelhas nativas são necessários para melhor compreensão da biologia de cada espécie, bem como verificar os efeitos dos fatores abióticos e mudanças climáticas sobre esses agentes polinizadores.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado de setembro de 2022 a agosto de 2024 no meliponário do setor de Meliponicultura localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Dois Irmãos, na cidade de Recife, Pernambuco. O local de desenvolvimento deste trabalho apresenta altitude de 4 m com as seguintes coordenadas geográficas: 8°02'02" latitude sul e 34° 95'62" longitude oeste, com clima tipo As' na classificação climática de Köppen-Geiger, típico do litoral leste nordestino, com temperaturas médias mensais sempre superiores a 20°C, baixas amplitudes térmicas e precipitações abundantes ao longo de anos típicos (ANDRADE, 2021)

Foram escolhidas colônias com as mesmas condições estruturais, como desenvolvimento interno, tamanho e modelo, das quais três foram sorteadas ao acaso, respeitando os princípios do delineamento inteiramente casualizado (DIC)

Figura 2 - Colônia de abelha Uruçu Nordestina (*Melipona scutellaris*) no Setor de Meliponicultura da UFRPE-SEDE.

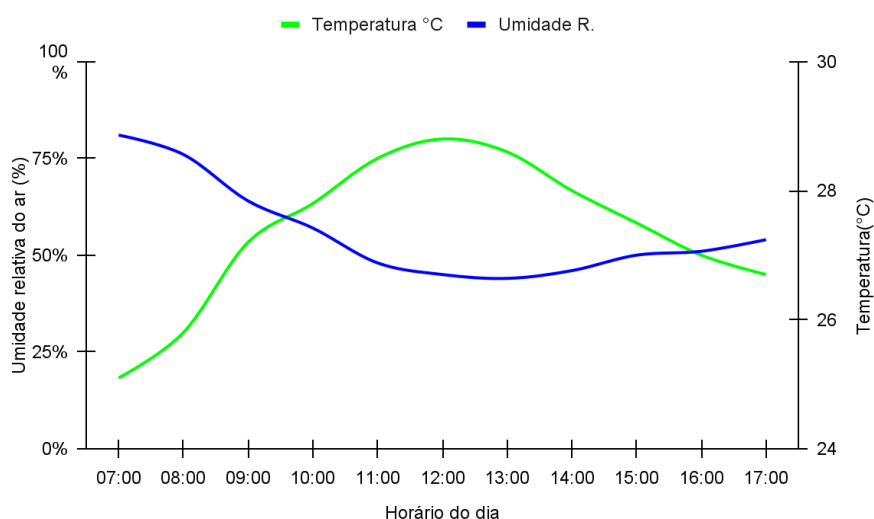


Fonte: O autor (2025)

As observações foram realizadas em três dias de cada estação desde a primavera de 2022, das 07:00 da manhã até as 17:00 da tarde. Durante os cinco primeiros minutos de cada hora, foram registradas as entradas de abelhas nas colmeias e foram classificadas em: (I) Com carga de pólen nas corbículas; (II) sem carga aparente nas corbículas. As abelhas entrando sem carga de pólen nas corbículas, foram consideradas como carregando néctar e/ou água, seguindo a

metodologia proposta por Carvalho-Zilse et al. (2007). Foram também registrados os dados de temperatura e umidade relativa do ar através da utilização de um termo-higrômetro digital. Durante o período experimental, a temperatura variou entre 25°C e 29°C, com pico em torno das 12h. Já a umidade relativa do ar oscilou entre 40% e 81%, atingindo seu menor valor entre 12h e 13h. Esse resultado se justifica pelo fato de Recife possuir um clima tropical-úmido, com baixa amplitude térmica e alta umidade relativa. Temperaturas mais altas foram atingidas com concomitante diminuição da umidade relativa do ar (Figura 3).

Figura 3 - Variação da temperatura e umidade diária em valores médios ao longo do período experimental.

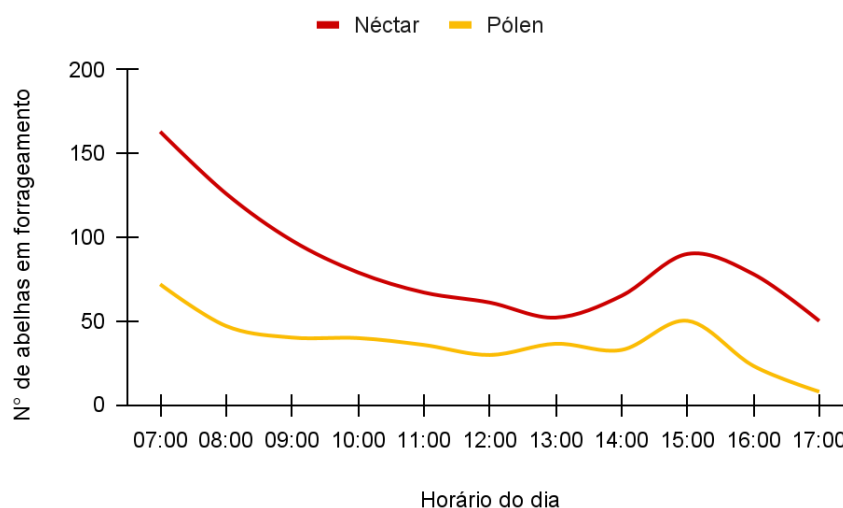


Para verificar a significância de cada fator meteorológico isoladamente sobre as alterações na atividade de voo ao longo das horas de observação foi realizada uma análise de correlação entre as variáveis e foi aplicada regressão simples, com auxílio do software SAS ®.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as abelhas Uruçu Nordestina apresentaram maior atividade de forrageamento nas primeiras horas da manhã, com temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar. No final da tarde, um segundo pico de atividade foi registrado, coincidindo com a queda da temperatura e o aumento da umidade (Figura 4). Durante todo o período observado, as abelhas coletaram mais néctar (69,01%) em detrimento de pólen (30,90%). No entanto, o comportamento de forrageamento foi semelhante para os dois substratos. (Figura 4).

Figura 4 - Comportamento forrageiro diário da abelha uruçu nordestina



O mesmo padrão foi observado por Silva et al. (2011), que descreveu que o forrageio da *M. scutellaris* acompanha a variação da temperatura e da umidade relativa do ar, de maneira que, quando a temperatura está moderada e a umidade relativa alta, o forrageio das abelhas é mais intenso.

A partir dos dados acima, foram realizadas análises de correlação entre a atividade de forrageamento e as condições climáticas. Observou-se uma correlação positiva e significativa ($r=0,92$; $p<0,0001$) entre a atividade forrageira das abelhas e a umidade relativa do ar, (Figura 5), com um comportamento linear positivo. Isso significa que quanto maior a umidade relativa (%), maior o número de abelhas em forrageamento. A relação entre essas duas variáveis pode ser descrita pelo modelo $-65,71+3,35X$ ($R^2=0,85$), sendo Y a atividade de forrageamento e X a umidade relativa do ar.

Por outro lado, foi observada uma correlação negativa e significativa ($r = -0,80$; $p = 0,0031$) entre o forrageamento e a temperatura (Figura 6). Quanto mais alta a temperatura, menos abelhas forragearam no período de observações. Essa relação pode ser descrita pelo modelo $82,85128 - 0,47773X + 0,00311X^2$ ($R^2 = 0,97$), sendo Y a atividade de forrageamento e X a temperatura.

Figura 5- Efeito da umidade relativa no forrageamento de abelhas Uruçu nordestina (*Melipona scutellaris*) em Recife-PE.

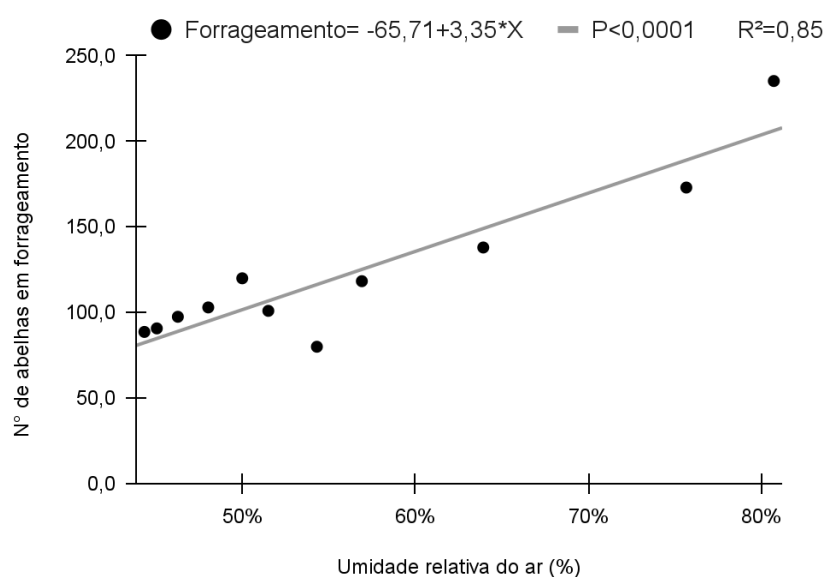
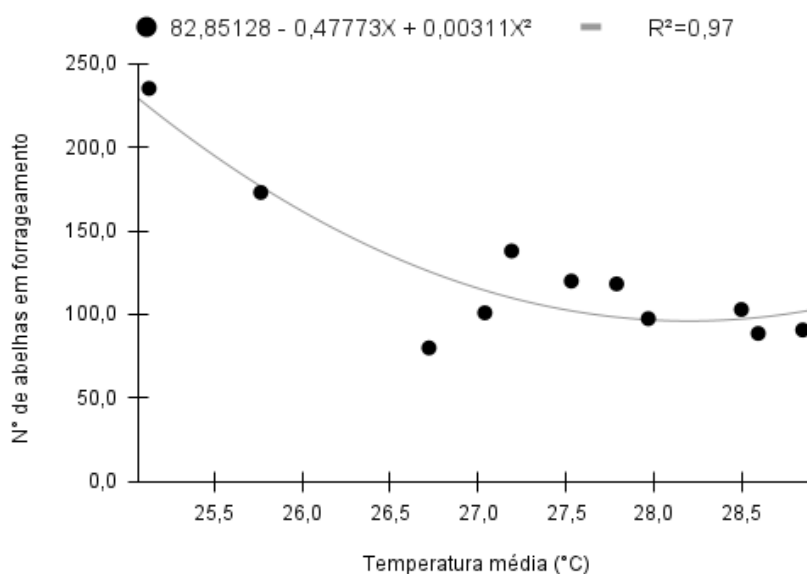


Figura 6 - Efeito da temperatura no forrageamento de abelhas Uruçu nordestina (*Melipona scutellaris*) em Recife-PE.



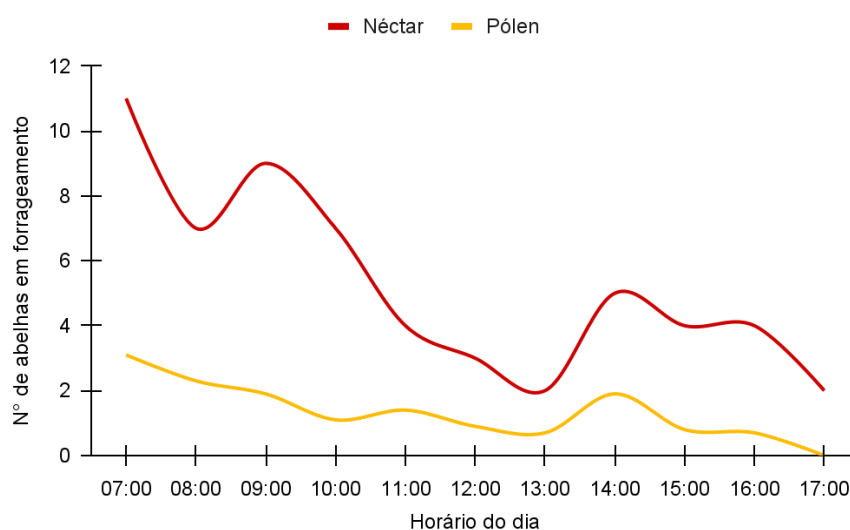
A abelha Uruçu nordestina pode forragear mais intensamente durante as primeiras horas da manhã para garantir acesso às fontes de alimento ainda não exploradas por outras espécies (Roubik 1992). No entanto, a influência direta dessas variáveis climáticas na disponibilidade de recursos florais ao longo do dia ainda não foi amplamente estudada, resultando em um conhecimento limitado sobre seus efeitos na atividade de forrageio diário dos Meliponini.

Embora a atividade de forrageamento da Uruçu Nordestina apresente um padrão geral de maior intensidade nas primeiras horas da manhã e no final da tarde, observamos variações sazonais nesse comportamento. Neste estudo, os dados foram analisados considerando as quatro estações do ano.

5.1 Primavera de 2022

Durante a primavera de 2022, observou-se um maior foco das abelhas na coleta de néctar e/ou água (79,7%) em comparação ao pólen (20,3%). A atividade de forrageamento apresentou um pico nas primeiras horas da manhã, com declínio gradual ao longo do dia, seguido por um segundo pico no período da tarde, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 - Coleta de pólen e néctar na primavera de 2022



A atividade de forrageamento apresentou um declínio à medida que a temperatura atingiu o pico de 31°C (Figura 8). Já a umidade relativa do ar, que

variou entre 31% e 64% (Figura 9), pode ter influenciado a preferência das abelhas por néctar ou água, uma vez que a água desempenha um papel crucial na termorregulação da colônia.

Figura 8 - Forrageamento em relação a temperatura durante a primavera de 2022

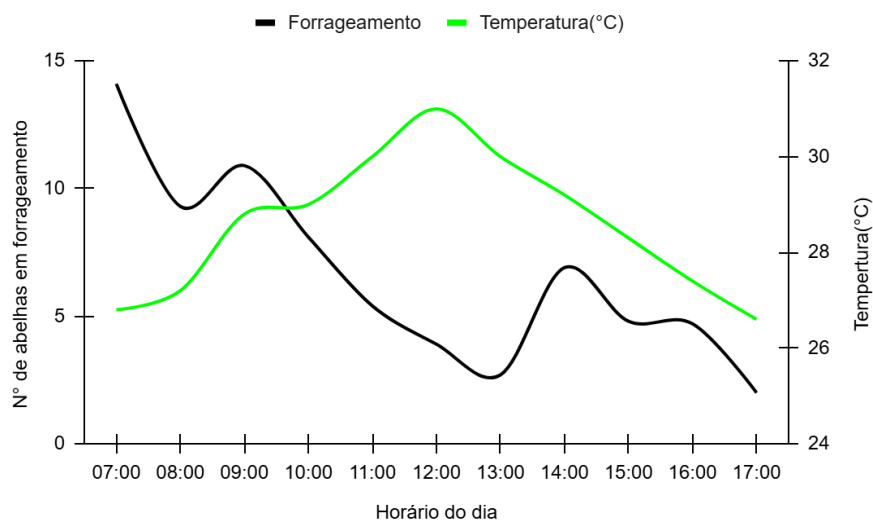
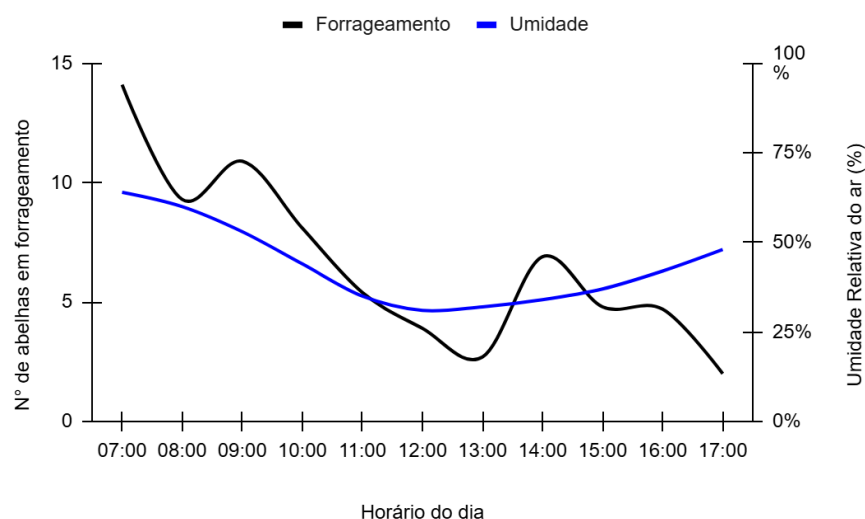


Figura 9 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante a primavera de 2022



5.2 Verão de 2023

Durante o verão de 2023, as abelhas coletaram mais néctar (83,6%) do que pólen (16,4%) (Figura 10). Embora a temperatura tenha atingido 31°C

durante o dia, as abelhas continuaram a forragear em busca principalmente de néctar e/ou água (Figura 11). A atividade de forrageamento também diminuiu com a queda da umidade relativa do ar (Figura 12).

Figura 10 - Coleta de pólen e néctar no verão de 2023

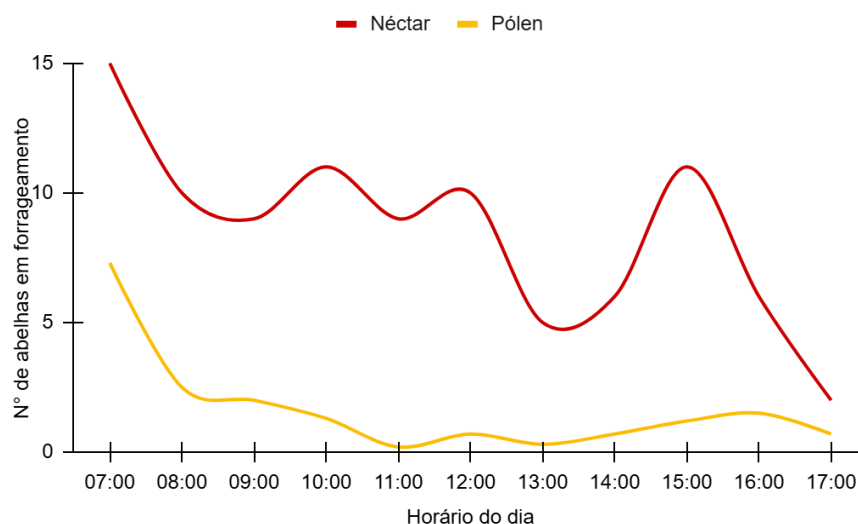


Figura 11 - Forrageamento em relação a temperatura durante o verão de 2023

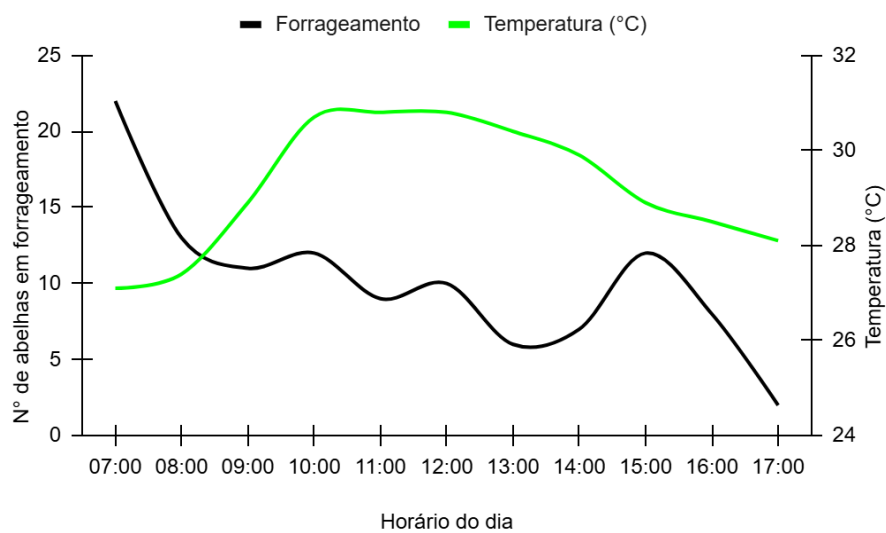
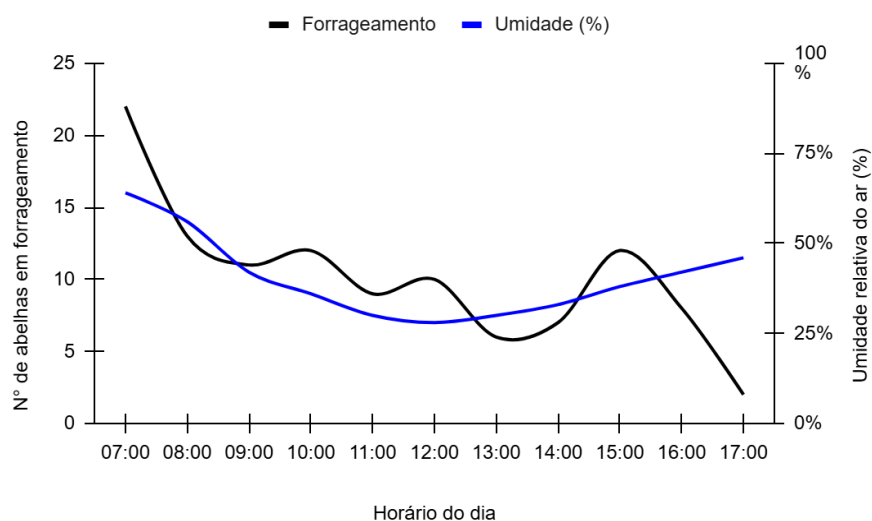


Figura 12 - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o verão de 2023

5.3 Outono de 2023

Durante o outono, houve uma queda na coleta de néctar (58,2%) e uma maior coleta de pólen (41,8%) quando comparado com as estações anteriores (Figura 13). A temperatura variou de 25°C a 27,3°C ao longo do dia (Figura 14). Já a umidade relativa variou de 58% a 90% (Figura 15).

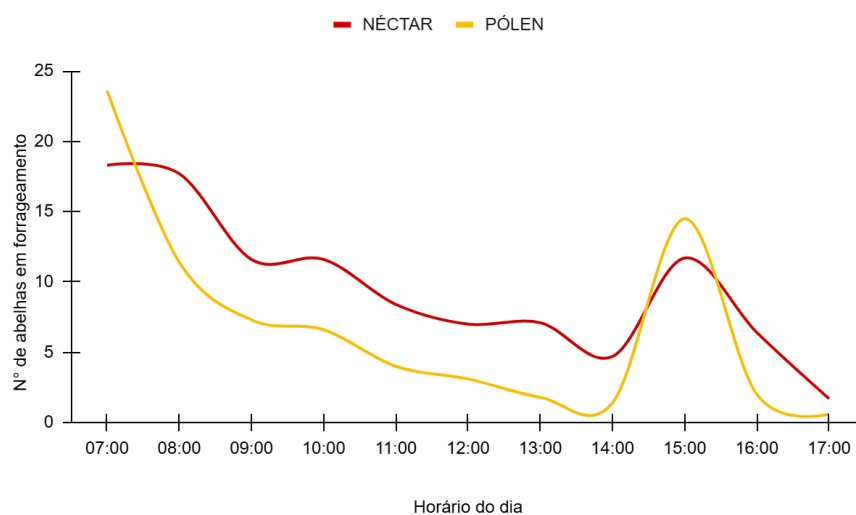
Figura 13 - Coleta de pólen e néctar durante o outono de 2023

Figura 14 - Forrageamento em relação a temperatura durante o outono de 2023

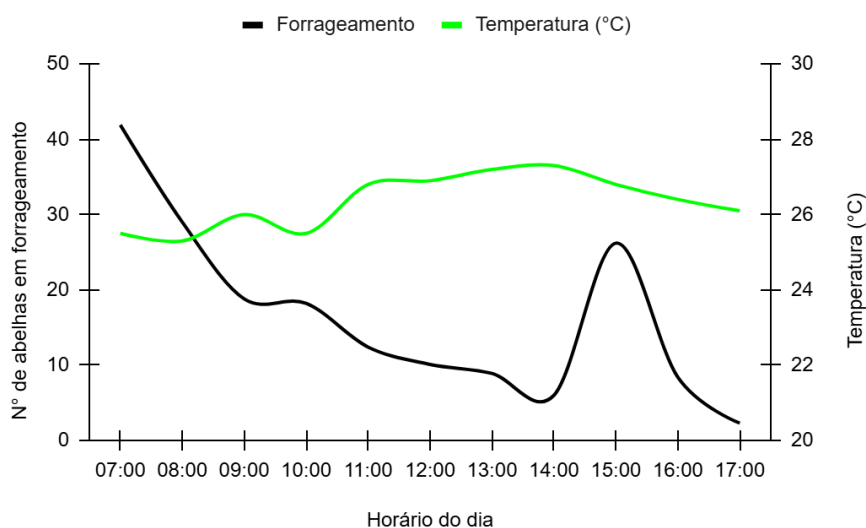
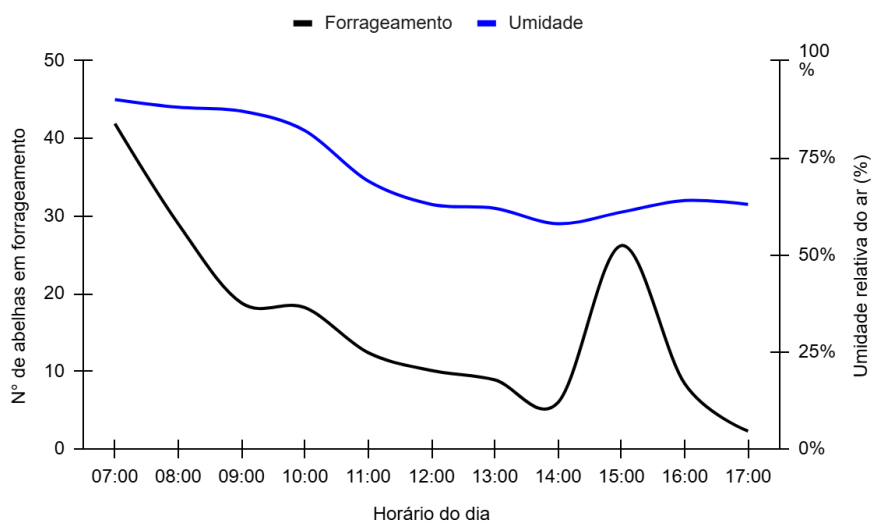
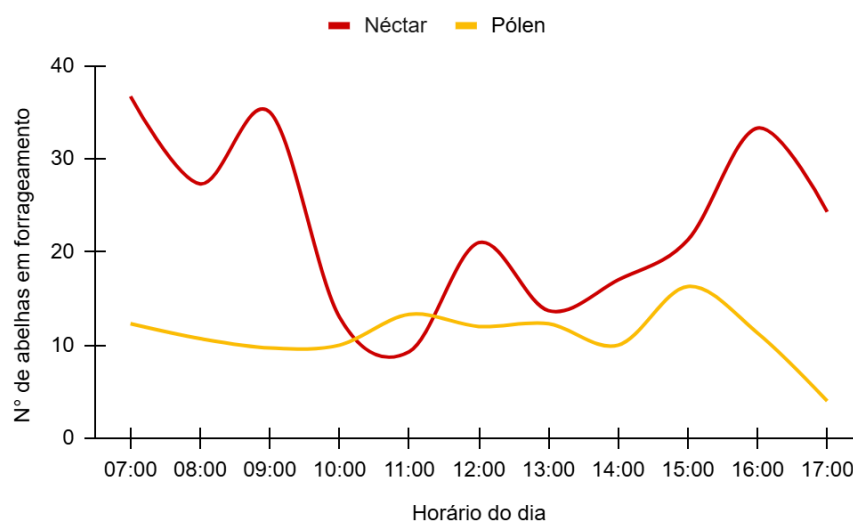
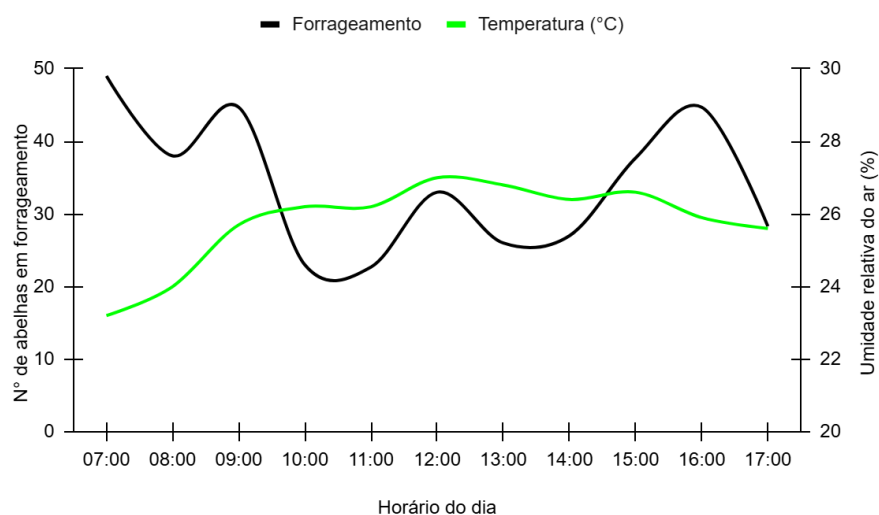


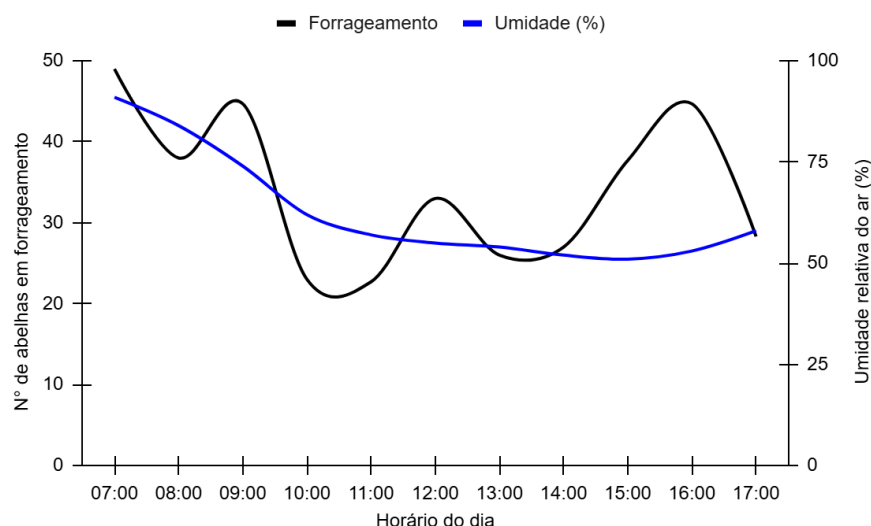
Figura 15 - Forrageamento em relação a umidade durante o outono de 2023



5.4 Inverno de 2023

Ao longo do inverno de 2023, as abelhas também coletaram mais néctar (67,4%) do que pólen (32,6%). As observações mostraram três picos de coleta ao longo do dia, como apresentado na Figura 16. Durante essa estação, as temperaturas se apresentaram mais amenas, com média de 25,8°C (Figura 17), enquanto a umidade relativa do ar variou de 51% a 91% (Figura 18).

Figura 16 - Coleta de pólen e néctar no inverno de 2023**Figura 17** - Forrageamento em relação a temperatura durante o inverno de 2023**Figura 18** - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o inverno de 2023



5.5 Primavera de 2023

Durante a primavera de 2023, seguindo o padrão das outras estações do ano, as abelhas preferiram coletar mais néctar (67,5%) em detrimento de pólen (32,5%) (Figura 19). O forrageamento foi maior nas primeiras horas da manhã, caindo significativamente ao longo do dia com o aumento da temperatura e voltou a subir no fim da tarde (Figura 20). O forrageamento seguiu a variação da umidade relativa, que atingiu 80% no começo da manhã, chegou a 40% nas horas mais quentes e só no fim da tarde voltou a subir, como mostra a Figura 21.

Figura 19 - Coleta de pólen e néctar durante a primavera de 2023

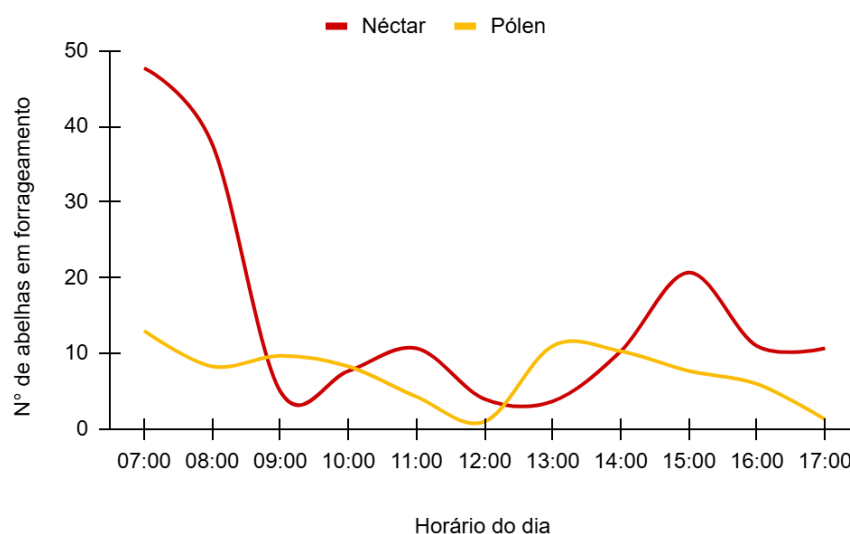
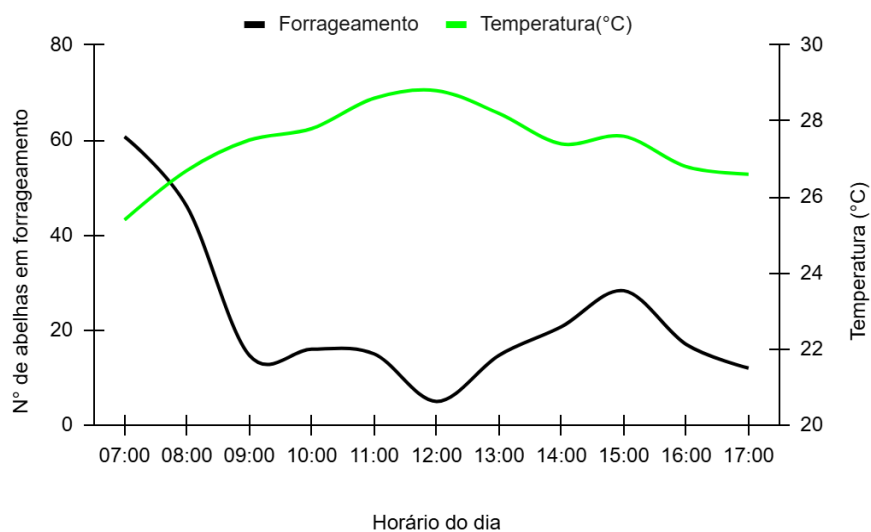
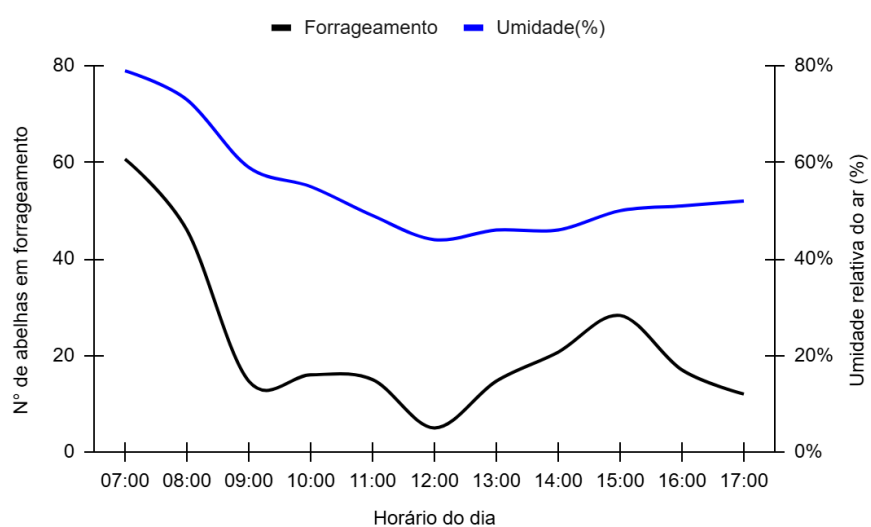
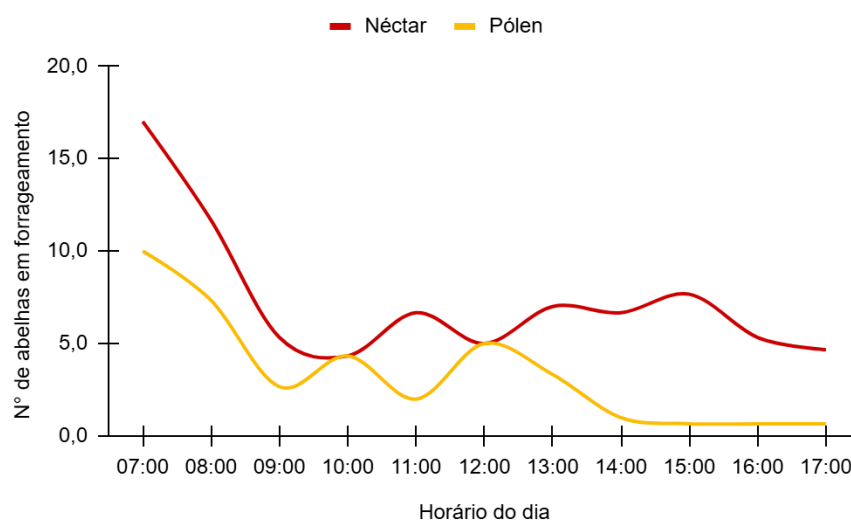
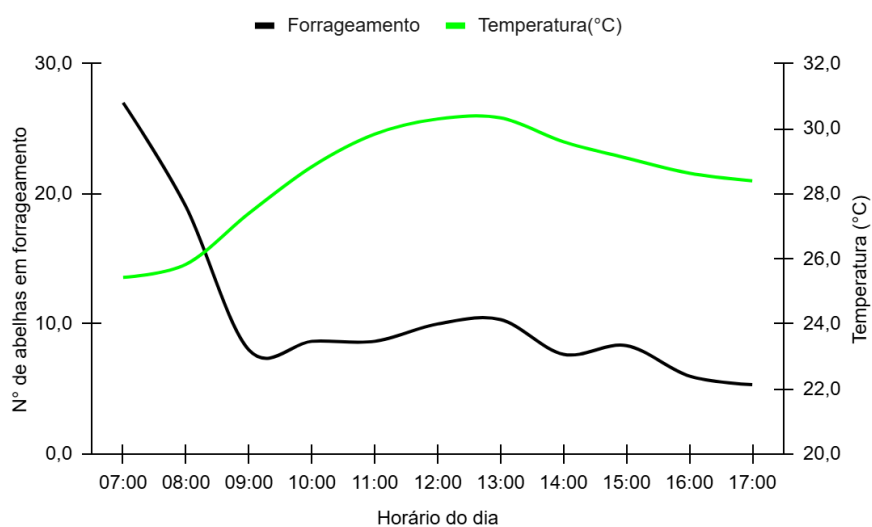
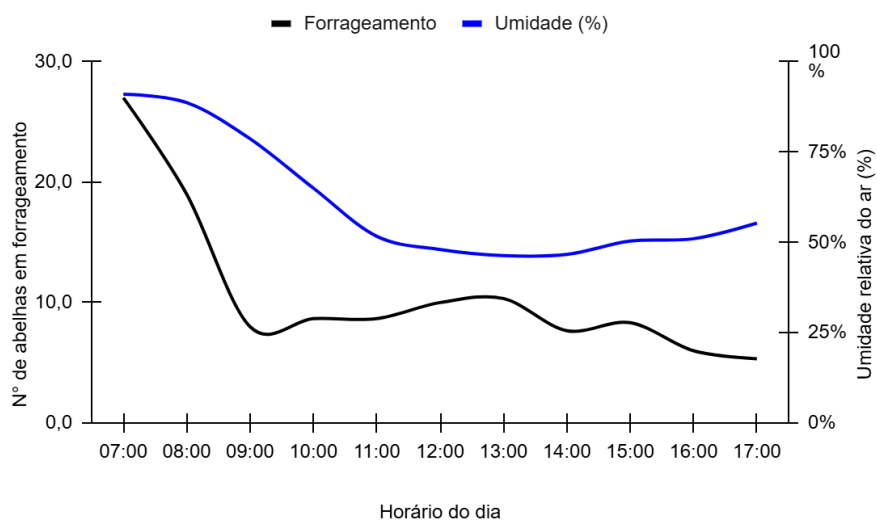


Figura 20 - Forrageamento em relação a temperatura durante a primavera de 2023**Figura 21** - Forrageamento em relação a umidade durante a primavera de 2023

5.6 Verão de 2024

Ao longo do verão do ano de 2024 as abelhas optaram por coletar mais néctar (68,3%) do que pólen (31,7%). A atividade forrageira das abelhas decaiu ao longo do dia, mas houveram picos suaves de forrageamento (Figura 22). A temperatura variou entre 25,4°C a 30,3°C e a umidade relativa do ar flutuou entre 44% e 91% (Figuras 23 e 24).

Figura 22 - Coleta de pólen e néctar durante o verão de 2024**Figura 23** - Forrageamento em relação a temperatura durante o verão de 2024**Figura 24** - Forrageamento em relação a umidade durante o verão de 2024



5.7 Outono de 2024

Durante o outono as abelhas também coletaram mais néctar (78,5%) do que pólen (21,5%), seguindo o padrão, as abelhas forragearam mais no período da manhã e no início da tarde (Figura 25). A temperatura durante esse período variou entre 25,3°C e 27,3°C (Figura 26). Já a umidade relativa do ar oscilou entre 58% e 90% (Figura 27).

Figura 25 - Coleta de pólen e néctar durante o outono de 2024

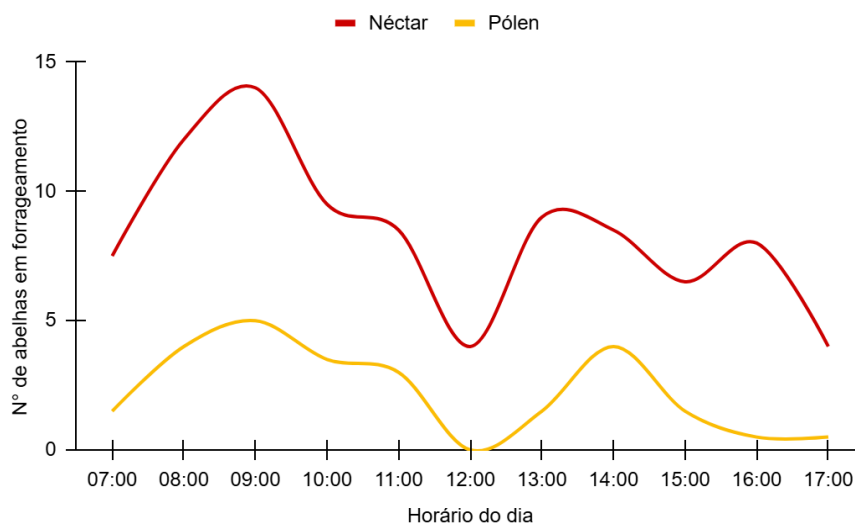
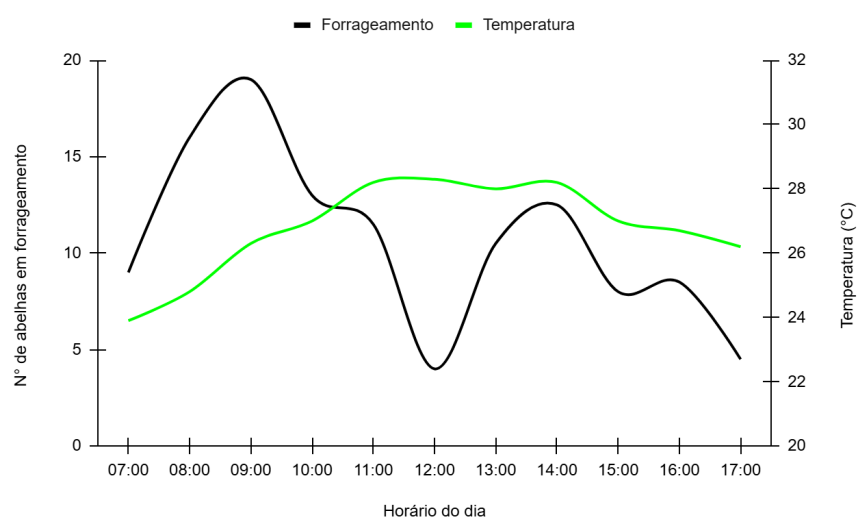
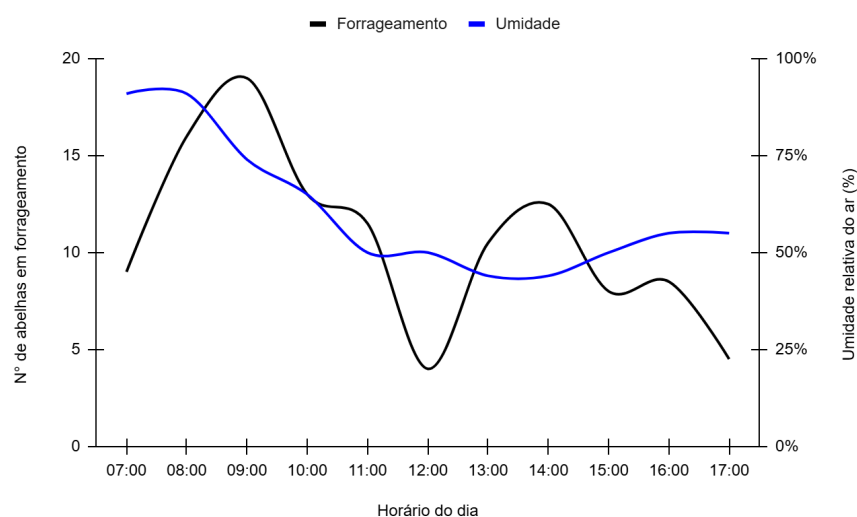


Figura 26 - Forrageamento em relação a temperatura durante o outono de 2024**Figura 27** - Forrageamento em relação a umidade relativa do ar durante o outono de 2024

5.8 Inverno de 2024

No período do inverno houve uma maior coleta de néctar (66%) em relação a pólen (40%) (Figura 28). A temperatura variou de 23,8°C a 28°C ao longo do dia (Figura 29) enquanto a umidade relativa oscilou entre 42% e 78% (Figura 30).

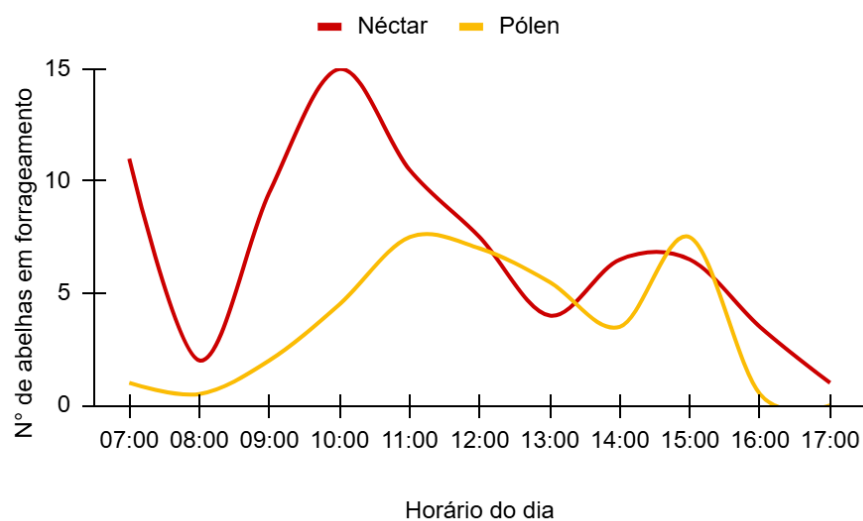
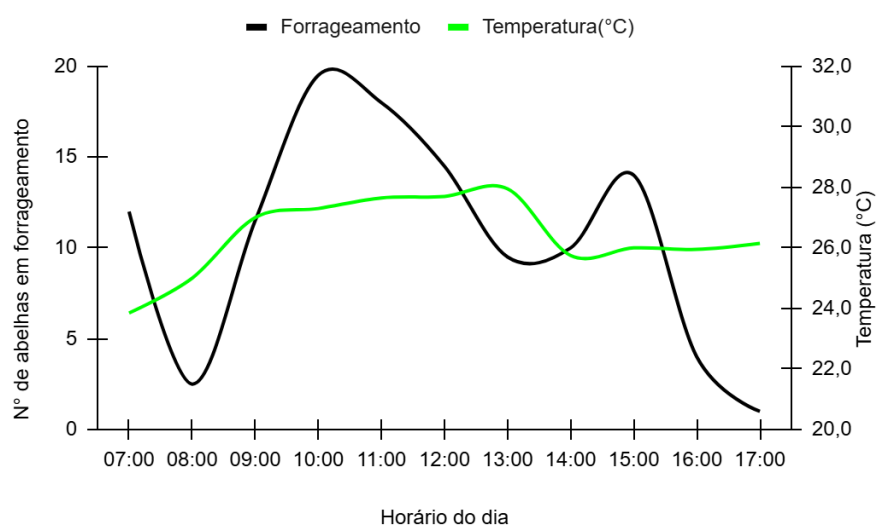
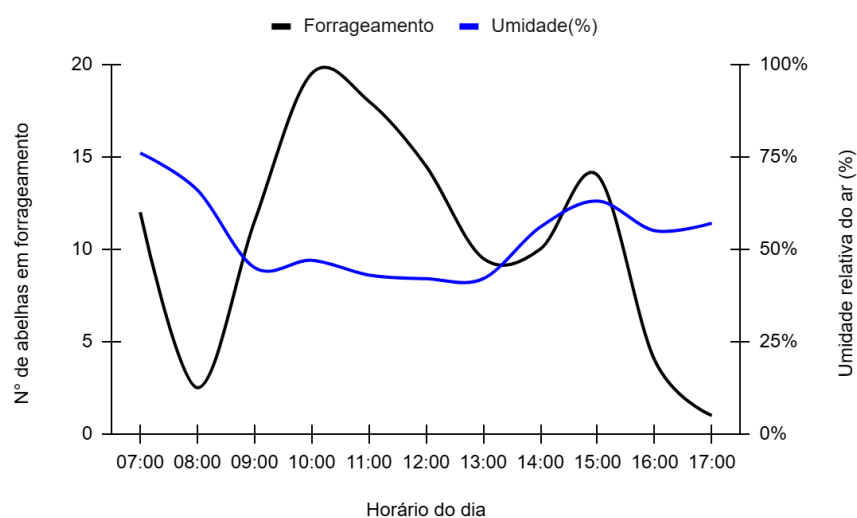
Figura 28 - Coleta de pólen e néctar durante o inverno de 2024**Figura 29** - Forrageamento em relação a temperatura durante o inverno de 2024

Figura 30 - Forrageamento em relação a umidade relativa durante o inverno de 2024

A variação no comportamento forrageiro das *M. scutellaris* ao longo das estações do ano pode ter sido influenciada por fatores isolados, como a disponibilidade de alimento (pólen e néctar) ou pelas épocas de chuva ou épocas secas. Na época de escassez de alimento, há menor quantidade de abelhas povoando o ninho, logo isso também influencia no quantitativo de abelhas forrageando (KERR *et al.*, 1996). Carvalho-Zilse *et al.* (2007) concluíram que as atividades de forrageamento de *M. seminigra* ocorrem principalmente no período matutino, como observado na presente pesquisa para *M. scutellaris*. Isso indica que as abelhas deste gênero, pelo menos as mais aparentadas, apresentam um padrão de forrageamento bastante semelhante. Por outro lado, alguns experimentos (SOMEIJER *et al.*, 1983; ROUBIK; BRUIJIN; SOMMEIJER, 1997; PIERROT; SCHLINDWEIN, 2003) mostraram que o padrão de forrageamento de abelhas do gênero *Melipona* é caracterizado por pico de coleta de pólen no início da manhã e de néctar no fim da manhã ou início da tarde. No entanto, esses autores estudaram espécies diferentes de meliponíneos em outros países da América Latina, como Panamá e Costa Rica, mostrando que também há divergências ecológicas entre as espécies do gênero. Portanto, não há como, de antemão, extrapolar os resultados do grupo para ações relacionadas com o manejo dos meliponíneos.

Os resultados deste estudo corroboram as descobertas de Pierrot e Schlindwein (2003), que observaram que 60% dos voos de coleta realizados por *M. scutellaris* ocorreram no período da manhã. Adicionalmente, esses autores

relataram que a coleta de néctar correspondeu a 50% a 80% do total de voos. Essa tendência também foi observada no presente estudo, onde a coleta de néctar atingiu 83,6% da coleta total no verão de 2023 e 58,2% no outono de 2023.

5.9 Somatório por estação

Ao comparar a quantidade total de abelhas forrageando por estação, foi percebido que a estação de maior atividade forrageira foi o inverno de 2023. Contudo, esse comportamento não se repetiu no inverno de 2024 (Figura 31).

Segundo Michener (1974), a temperatura é um fator determinante para que as abelhas desenvolvam a atividade forrageira de forma normal. Temperaturas elevadas faz com que elas diminuam a atividade externa para tratar da termorregulação da colônia. Isso explica o fato do inverno de 2024 ter apresentado menor atividade forrageira que no inverno de 2023, uma vez que foi um ano mais quente e seco (Figuras 32 e 33).

Figura 31- Somatório do forrageamento por estação

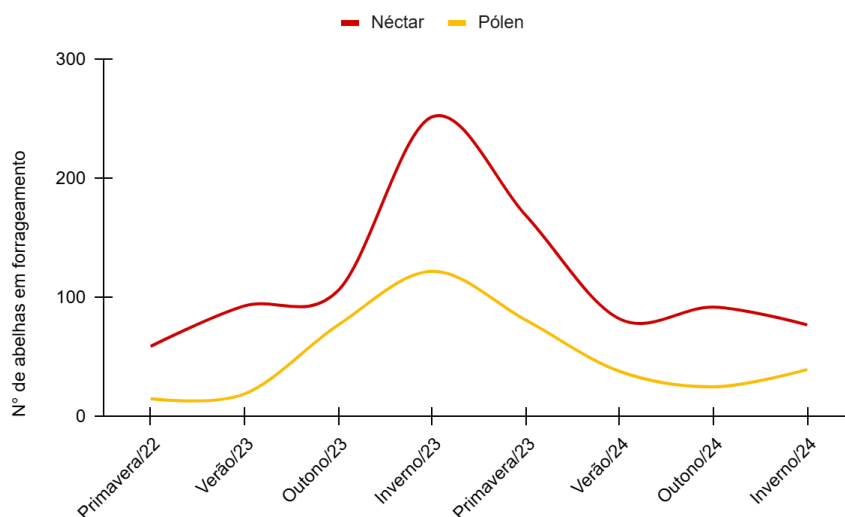


Figura 32 - Médias das temperaturas dos invernos de 2023 e 2024

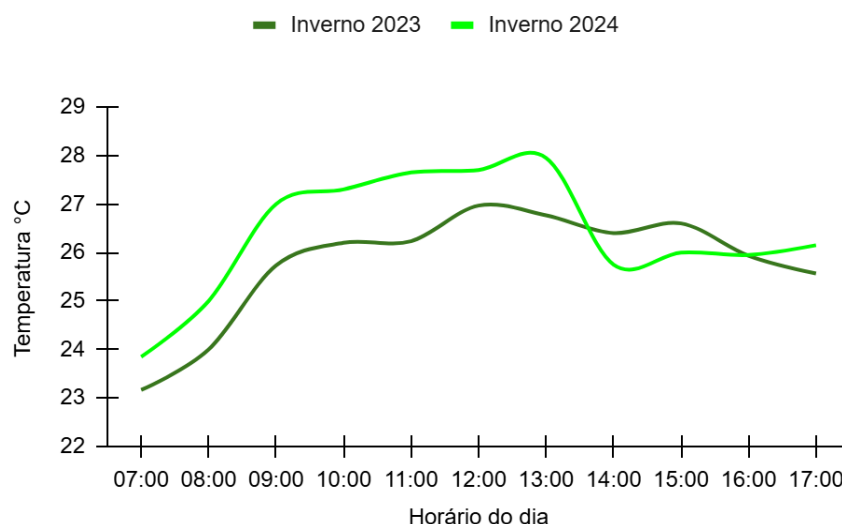
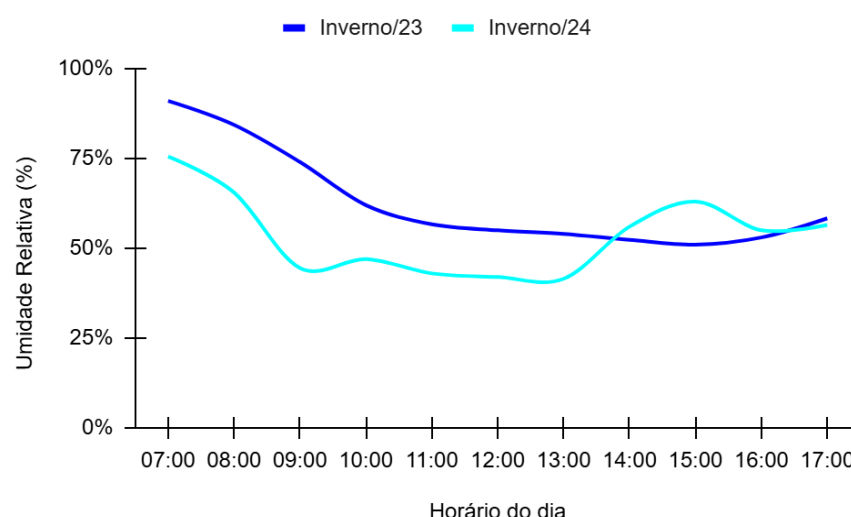


Figura 33 - Médias de umidade relativa do ar dos invernos de 2023 e 2024



Considerando as variações climáticas entre o inverno de 2023, quando foi registrado o maior pico de coleta de pólen e néctar, e o ano de 2024 (Figuras 32 e 33), durante o qual a coleta de alimentos não seguiu o padrão do ano anterior, nota-se que, principalmente nas primeiras horas do dia, período de maior atividade da Uruçu Nordestina, houve mudanças na temperatura e na umidade. Esse fator pode ter influenciado a busca por recursos pela sua influência na fisiologia da abelha, uma vez que o tamanho corporal desses insetos tem influência sobre a sua capacidade de termorregulação. Por conta disso, as abelhas do gênero *Melipona*, que tem maior tamanho quando comparadas a

outras espécies (entre 8mm e 12mm), voam sob temperaturas mais baixas e umidades mais altas porque elas perdem e ganham calor mais rápido que abelhas menores (PEREBOOM & BIESMEIJER, 2003).

Diante da pouca oferta de alimento na primavera de 2022 e a partir do verão de 2024, as colônias podem ter enfraquecido e diminuído o número de operárias, logo, seriam os principais meses a ser ofertada alimentação artificial (KERR *et al.*, 1996)

Em seu estudo, Simões et al (2024) mostraram que, no mesmo bioma e em condições semelhantes de clima e temperatura (Aldeia, Camaragibe-PE), há uma correlação positiva e significativa entre a atividade de voo da espécie *Melipona scutellaris* e a umidade relativa do ar(%). Além disso, foi também observada uma correlação negativa e significativa entre a atividade forrageira dessa espécie em relação à temperatura. Diante desses resultados, o comportamento fisiológico da espécie é reforçado para as regiões da Mata Atlântica Pernambucana.

Outros estudos desenvolvidos com espécies de gêneros de abelhas de menor porte(<5mm) mostram as diferenças entre as diversas espécies de abelhas encontradas no país. O estudo de Porto (2009) sobre a influência dos fatores climáticos na atividade de voo da Jataí (*Tetragonisca angustula*) na cidade de Patos de Minas, estado de Minas Gerais, revelou que a temperatura é um fator importante para a atividade de voo dessa espécie de abelha. O estudo observou que o maior pico de atividade ocorreu quando a temperatura atingiu a faixa dos 30°C, e que a correlação entre a temperatura e o forrageamento é positiva. Além disso, o estudo constatou que em períodos nos quais a temperatura ficou abaixo de 20°, a atividade forrageira era quase nula.

Em seu estudo sobre a influência das variáveis temperatura e umidade na espécie Jataí (*Tetragonisca angustula*), Simões et al. (2024) descreveram uma correlação positiva entre a temperatura e a atividade forrageira dessas abelhas. Em outras palavras, quanto mais alta a temperatura, maior a atividade de coleta de alimentos. Adicionalmente, os autores observaram uma correlação negativa entre a umidade relativa do ar e o forrageamento. Isso significa que, quanto maior a umidade relativa do ar, menor a atividade de coleta de alimentos. Esses resultados sugerem que a temperatura e a umidade são fatores importantes que influenciam a atividade de voo e forrageamento da Jataí (*Tetragonisca angustula*).

A temperatura, em particular, parece ser um fator determinante na atividade dessas abelhas, com temperaturas mais altas favorecendo o forrageamento.

Estudos sobre o comportamento de diferentes espécies de abelhas nativas são de grande importância para o avanço da meliponicultura brasileira e para o desenvolvimento de estratégias de manejo eficientes. Através do conhecimento dos fatores que influenciam o forrageamento, é possível planejar técnicas de alimentação artificial para suplementação alimentar das abelhas nos períodos do ano que elas tenham menos recursos disponíveis para coletar. Além disso, o entendimento sobre o comportamento natural das abelhas sem ferrão pode ser crucial para a conservação das espécies, particularmente a Uruçu Nordestina, por se encontrar em risco de extinção.

6. CONCLUSÃO

As abelhas da espécie Uruçu Nordestina têm maior atividade de forrageamento, na Mata Atlântica Pernambucana, durante o período da manhã, quando a temperatura do ambiente está abaixo de 27°C, concomitante com valores de umidade acima de 60%. Essa atividade diminui nas horas mais quentes e menos úmidas do dia, entre 12:00 e 14:00 h, sendo retomada com um segundo pico de coleta no fim da tarde. A temperatura e umidade relativa do ar são fatores importantes e interdependentes para o forrageamento da *Melipona scutellaris*. Essa informação é fundamental do ponto de vista dos manejos dos meliponários.

REFERÊNCIAS

- ALÉSSIO F. **Melipona scutellaris**. Disponível em: <<https://www.portal.zoo.bio.br/media1309>>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- ALVES, R. M. O. et al. Areas of natural occurrence of *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (Hymenoptera: Apidae) in the state of Bahia, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, v. 84, n. 3, p. 679–688, 2012.
- ANDRADE, Milena Oliveira de. **Atividade de voo da abelha urucu nordestina (*Melipona scutellaris*) nas diferentes épocas do ano**. 2021. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.
- ARAGAKI, C. **Morte de meio bilhão de abelhas é consequência de agrotóxicos**. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/morte-de-meio-bilhao-de-abelhas-e-consequencia-de-agrotoxicos/>>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- BARTCUS, D. **Origem e diversidade**. **A.B.E.L.H.A** Associação Brasileira de Estudos das Abelhas - A.B.E.L.H.A., , 18 ago. 2020. Disponível em: <<https://abelha.org.br/origem-e-diversidade/>>. Acesso em: 21 jan. 2025.
- BRUIJIN, L. L. M. de; SOMMEIJER, M. J. 1997. Colony foraging in different species of stingless bees (Apidae, Meliponinae) and the regulation of individual nectar foraging. **Insectes sociaux**, Paris, 44: 35-47.
- CARVALHO-ZILSE, G. A. et al. Atividades de vôo de operárias de *Melipona seminigra*: abelhas sem ferrão da Amazônia. **Bioscience journal: BJ**, v. 23, n. 0, 2007.
- CHENG, H. **How does climate change affect pollinators?** Disponível em: <<https://earth.org/climate-change-pollinators/>>. Acesso em: 2 fev. 2025.
- CORDEIRO, G. D.; DÖTTERL, S. Global warming impairs the olfactory floral signaling in strawberry. **BMC plant biology**, v. 23, n. 1, 2023.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciencia rural**, v. 35, n. 5, p. 1166–1171, 2005.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Pollination services for sustainable agriculture**. Disponível em: <<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i0133e>>. Acesso em: 29 Jan. 2025.
- GRÜTER, C. **Stingless bees: Their behaviour, ecology and evolution**. 2020. ed. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. DE M. P. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (in litt.) (Apidae, Meliponinae). **Revista brasileira de biologia**, v. 61, n. 2, p. 191–196, 2001.

ICMBio, 2025. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade** – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 02 de Feb. de 2025.

KERR, W.K.; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Paracatu: Acangaú, 1996.

MENEZES, C.; ALVES, D.A.; LUCENA; D. A. A; ALMEIDA; E. A. B. **Abelhas sem ferrão relevantes para a meliponicultura no Brasil** (livro eletrônico). São Paulo: Abelha, p.98, 2023. Disponível em: <https://abelha.org.br/tag/usp/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

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

MICHENER, C. D. **The bees of the world**. 2. ed. Baltimore, MD, USA: Johns Hopkins University Press, 2007.

NOGUEIRA, D. S. Overview of Stingless Bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **EntomoBrasilis**, v. 16, p. e1041, 2023.

NOGUEIRA, D. S. et al. As abelhas “sem-ferrão” dos biomas brasileiros: O Brasil possui a maior biodiversidade de abelhas “semferrão” do planeta, essenciais para o funcionamento dos ecossistemas e com grande potencial econômico. **Ciencia e cultura**, v. 75, n. 4, 2023.

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

OLIVEIRA, E. et al. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS MÉIS E POLENS DAS ABELHAS SEM FERRÃO DAS ESPÉCIES *Melipona flavolineata* E *Melipona fasciculata*. **Química nova**, 2023.

ORR, M. C. et al. Global patterns and drivers of bee distribution. **Current biology: CB**, v. 31, n. 3, p. 451- 458.e4, 2021

PEDRO, S. R. M. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, v. 61, n. 4, 2014.

PEREBOOM, J. J. M. & BIESMEIJER, J. C. 2003. Thermal constraints for stingless bee foragers: the importance of body size and coloration. **Oecologia** 137:42-50

PIERROT, L. M.; SCHLINDWEIN, C. Variation in daily flight activity and foraging patterns in colonies of urucu *Melipona scutellaris* Latreille (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 04, 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 congresso de ecologia do Brasil**. São Lourenço, MG, 2009.

ROUBIK, D. W.; BUCHMANN, S. L. Nectar selection by *Melipona* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) and the ecology of nectar intake by bee colonies in a tropical forest. **Oecologia** 61(1): 1-10. 1984.

SEBRAE. **Potencialidades da meliponicultura: criação de abelhas nativas - Sebrae**. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/potencialidades-da-meliponicultura-criacao-de-abelhas-nativas,36267383f9cbe410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL, 2024; **Meliponicultura: Manejo de colônias** 1ª. Ed. – Brasília: Senar, 2024. 114 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 328) ISBN: 978-85-7664-304-3

SHAKESPEARE, W. **Henry V by William Shakespeare**. North Charleston, SC, USA: Createspace Independent Publishing Platform, 2017.

SILVEIRA, Fernando Amaral; MELO, Gabriel; ALMEIDA, Eduardo. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. 1 ed. Belo Horizonte: Ministério do meio Ambiente, 2002.

SIMÕES-VIEIRA, R. C.; MAIA, A. C. D.; CARVALHO, A. T. Pollen Composition from Coexisting *Melipona scutellaris* and *Tetragonisca angustula* Nests in a Semi-urban Meliponary Setting. **Neotropical entomology**, v. 54, n. 1, 2024.

SOMMEIJER, M. J.; DE ROOY, G. A.; PUNT, W.; BRUIJN, L. L. M. A comparative study of foraging behaviour and pollen resource of various stingless bees (Hymenoptera, Meliponinae) and honey bees (Hymenoptera, Apinae) in Trinidad, West-Indies. **Apidologie** 14(3):205-224. 1983.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo Manual Tecnológico: **Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012

VILLAS-BÔAS, J. K. **As abelhas nativas e a experiência da meliponicultura**. In: VILLAS-BÔAS, A. et al. (Org.) XINGU: Histórias dos produtos da floresta. São Paulo. Instituto Socioambiental, 2017.p 93-120.

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