



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Variação sazonal do peso de colônias de *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) e sua relação com a flora

CAMILLA DOS SANTOS LA TORRE

Recife-PE  
2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Variação sazonal do peso de colônias de *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) e sua relação com a flora

Camilla Dos Santos La Torre  
(Graduanda)

Prof. Dr. Darclet Teresinha Malerbo de Souza  
(Orientadora)

Recife - PE  
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

T689v Torre, Camilla dos Santos La.  
Variação sazonal do peso de colônias de *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811) e sua relação com a flora / Camilla dos Santos La Torre. – Recife, 2026.  
27 f.; il.

Orientador(a): Darcllet Teresinha Malerbo de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Abelhas-sem-ferrão. 2. Biomassa . 3. Meliponicultura. 4. Pólen 5. Néctar. I. Souza, Darcllet Teresinha Malerbo de, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Camilla dos Santos La Torre  
**Graduanda**

Monografia submetida ao curso de Zootecnia como requisito para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 25/06/2026

EXAMINADORES

---

Prof. Dr. Darclet Teresinha Malerbo de Souza  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Fernando de Figueiredo Porto Neto  
(UFRPE)

---

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

---

Suplente: Carlos Frederico Silva da Costa  
(UFRPE)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida, sem ele nada seria possível.

Agradeço aos meus pais, Alex La Torre e Aldinívia Cabral, por todo amor incondicional, e por me incentivarem desde criança a estudar e buscar meus sonhos. Amo muito vocês.

Às minhas irmãs, Laís e Alice, por estarem sempre ao meu lado em todas as situações. Sempre seremos nós três <3.

À minha tia, Adriana Cabral, que desde sempre viu potencial em mim.

Ao meu namorado, Rodrigo Siqueira, por todo carinho e parceria.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Darclét Malerbo de Souza, por ser além de orientadora, ser como dizem: “nossa mãe”, que presenciou a minha evolução do início da graduação até aqui, não tenho palavras para agradecer o quão foi importante para mim.

Agradeço às minhas melhores amigas da graduação: Monalisa Oliveira, Waléria Regina, Joyce Lara e Maria de Fátima, obrigada por todos os momentos, os felizes e os ruins também, pois eles fizeram com que chegássemos até aqui, e que venham muitos outros pela frente.

Agradeço especialmente à minha duplinha de universidade, Monalisa Oliveira, que sempre esteve comigo, sorrindo e às vezes surtando. Tenho muito orgulho de você, amiga, obrigada por todo companheirismo nessa trajetória.

Muita gratidão a Carlos Frederico, por repassar seu amor pelas abelhas, pelo sertão e pela extensão, agradeço por todo conhecimento que recebi.

Gratidão a todos os Abelhudos, pela parceria, momentos, risadas e aprendizado.

E por último, agradeço a mim, a Camilla de 24 anos próximo de se formar, e também a Camilla criancinha que era uma menina sonhadora que amava tanto os animais que dizia que quando crescesse trabalharia com eles. Ainda bem que não deixei esse sonho se apagar, e tenho certeza de que ela teria orgulho do que nos tornamos.

## SUMÁRIO

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMO.....</b>                                             | <b>05</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                           | <b>06</b> |
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                      | <b>07</b> |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>                                       | <b>09</b> |
| 2.1. Geral.....                                                | 09        |
| 2.2. Específico.....                                           | 09        |
| <b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                           | <b>10</b> |
| 3.1. Biodiversidade e importância das abelhas sem ferrão ..... | 10        |
| 3.2. Biologia e ecologia da <i>Melipona scutellaris</i> .....  | 10        |
| 3.3. Meliponicultura .....                                     | 12        |
| 3.4. Monitoramento de peso.....                                | 13        |
| 3.5 Flora e seus recursos.....                                 | 13        |
| <b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>                             | <b>15</b> |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>6. CONCLUSÕES.....</b>                                      | <b>23</b> |
| <b>7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                       | <b>24</b> |

## RESUMO

O monitoramento do peso das colônias é uma ferramenta não invasiva amplamente utilizada para avaliar o desempenho produtivo de abelhas sem ferrão, permitindo inferir indiretamente a disponibilidade de recursos florais no ambiente. O presente estudo teve como objetivo analisar a variação ponderal de colônias de abelhas urucu nordestina (*Melipona scutellaris*) em função da sazonalidade e da diversidade de espécies vegetais em floração no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE. Foram monitoradas 11 colônias em colmeias modelo nordestino, com pesagens mensais realizadas entre fevereiro de 2023 e dezembro de 2024, totalizando 17 avaliações. Paralelamente, foi conduzido levantamento semanal das espécies vegetais em floração no campus, convertido em riqueza mensal de espécies como indicador da disponibilidade de pasto meliponícola. Os resultados evidenciaram flutuação sazonal consistente ao longo dos dois anos, com maiores pesos registrados no verão e menores no inverno. A primavera correspondeu ao período de maior abundância florística, com pico em outubro (34 espécies), enquanto o inverno apresentou a menor disponibilidade, com mínimo de cinco espécies em julho. A comparação entre os dois anos revelou que o inverno de 2024 foi mais severo em termos de perda de peso colonial, possivelmente associado às temperaturas mais elevadas e menor umidade relativa registradas naquele ano, condições desfavoráveis à atividade forrageira da espécie. Os dados indicam que a riqueza floral é o principal fator determinante do desempenho ponderal de *M. scutellaris* em ambiente urbano, com efeito de defasagem temporal entre o pico de floração e a resposta ponderal das colônias. A manutenção do pasto meliponícola urbano ao longo de todo o ano, especialmente no inverno, é fundamental para a sustentabilidade da criação da espécie em regiões de clima tropical úmido.

**Palavras-chave:** abelhas-sem-ferrão; biomassa; meliponicultura; néctar; pólen

## ABSTRACT

Colony weight monitoring is a non-invasive tool widely used to assess the productive performance of stingless bees, providing indirect information on the availability of floral resources in the environment. This study aimed to analyze the weight variation of *Melipona scutellaris* colonies in relation to seasonality and the diversity of flowering plant species on the campus of the Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Brazil. Eleven colonies housed in regional hive models were monitored through monthly weighings carried out between February 2023 and December 2024, totaling 17 assessments. Weekly surveys of flowering plant species on campus were conducted simultaneously, and monthly species richness was used as an indicator of forage availability. Results revealed a consistent seasonal pattern across both years, with higher colony weights recorded in summer and lowest values in winter. Spring showed the greatest floral abundance, peaking in October (34 species), while winter presented the lowest availability, with a minimum of five species in July. Comparison between the two years showed that the winter of 2024 was more severe in terms of colony weight loss, possibly associated with higher temperatures and lower relative humidity recorded that year, conditions known to reduce foraging activity in the species. The data indicate that floral richness is the primary determinant of colony weight performance in *M. scutellaris* in urban environments, with a temporal lag effect between the peak of flowering and the colony weight response. Maintaining urban meliponiculture forage throughout the year, particularly during winter, is essential for the sustainable management of this species in humid tropical climates.

**Keywords:** Biomass; Meliponiculture; Nectar; Pollen; Stingless bees.

## 1. INTRODUÇÃO

Os polinizadores são seres que visitam as flores em busca de recursos como néctar, pólen e resinas. Durante essas interações podem transportar grãos de pólen entre as flores visitadas, realizando o serviço ecossistêmico de polinização. (Freitas; Silva, 2015).

As abelhas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) são excelentes polinizadores em ecossistemas tropicais, contribuindo diretamente para a manutenção da biodiversidade vegetal e para a produtividade de culturas agrícolas (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2012). Em regiões como o Nordeste brasileiro, a disponibilidade de recursos florais e a atividade desses polinizadores variam ao longo do ano, sendo influenciadas pela sazonalidade climática e pela fenologia das plantas (Maia-Silva *et al.*, 2012).

As ASF, abelhas sem ferrão, são habitantes dos trópicos, existindo na América Latina cerca de 300 espécies. Dentre elas, há a tribo Meliponini, que diferente da *Apis mellifera*, produz o mel em menor quantidade, porém de grande aceitação de consumo. (Carvalho, 2005).

Entre as nativas encontradas no Brasil, destaca-se a Uruçu Nordestina (*Melipona scutellaris*) espécie endêmica da Mata Atlântica da região Nordeste e de grande importância para a meliponicultura e para a polinização de espécies vegetais. (Kerr, 1996).

A meliponicultura, criação racional de abelhas sem ferrão, tem se consolidado como alternativa econômica importante para pequenos produtores, especialmente no Nordeste brasileiro, por ser uma atividade compatível com a agricultura familiar e com práticas sustentáveis, já que não requer desmatamento e contribui para a recomposição da flora local (Toledo *et al.*, 2010). Além do mel, produtos como o geoprópolis e o pólen ampliam o potencial de renda dessa atividade (Villas-Bôas, 2012; Jaffé *et al.*, 2015).

No Brasil, diversas espécies de abelhas encontram-se ameaçadas em decorrência da degradação de seus ambientes naturais por ações antrópicas. O desmatamento e as queimadas reduzem ou eliminam as fontes de alimento e os locais disponíveis para nidificação, enquanto a expansão de áreas agrícolas e

urbanas fragmenta os habitats, comprometendo tanto as populações de abelhas quanto as plantas das quais dependem. (Marques *et al.* 2015).

O desempenho das colônias de abelhas sem ferrão está diretamente relacionado à disponibilidade de recursos florais no ambiente — néctar, pólen e resinas —, que sustentam as demandas energéticas e estruturais da colônia (Roubik, 2006). Em regiões tropicais, essa disponibilidade é determinada pelos ciclos sazonais de floração, que respondem às variações climáticas locais, especialmente precipitação e temperatura (Ollerton; Lack, 1992). No Nordeste brasileiro, a sazonalidade climática é marcada pela alternância entre período chuvoso, concentrado entre março e agosto, e período seco, o que influencia diretamente a fenologia das plantas e, conseqüentemente, a oferta de recursos para as abelhas.

Nesse contexto, o peso da colônia tem sido apontado como variável integrativa do balanço energético colonial, refletindo indiretamente a disponibilidade de recursos florais no ambiente (Decourtye *et al.*, 2010). Para meliponíneos, no entanto, estudos que explorem essa relação ainda são escassos, especialmente para *M. scutellaris* em condições naturais do Nordeste (Vossler, 2012).

No Setor de Meliponicultura da UFRPE, estudos anteriores já demonstraram que colônias de *M. scutellaris* apresentam maior desenvolvimento nos períodos de verão e outono, possivelmente em função da maior disponibilidade de recursos florais nessas épocas (Andrade, 2021). Esses resultados reforçam a importância de investigar a relação entre a floração local e o desempenho das colônias, de forma a subsidiar práticas de manejo mais eficientes e adequadas à realidade regional.

Diante do exposto, o presente trabalho avaliou a variação sazonal do peso de colônias da abelha sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*) durante os anos de 2023 e 2024, relacionando os períodos de maior e menor peso às espécies vegetais em floração no campus da UFRPE, Recife-PE.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Este trabalho tem como objetivo avaliar a variação sazonal do peso de colônias das abelhas sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*) e sua relação com a disponibilidade de recursos florais.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar o padrão de variação mensal do peso das colônias de uruçú nordestina ao longo do período experimental.
- Identificar os períodos de maior e menor peso das colônias e verificar sua correspondência com a sazonalidade da floração local.
- Relacionar o desempenho das colônias com a disponibilidade de recursos florais no ambiente.
- Discutir o potencial do peso das colônias como indicador ecológico da dinâmica floral para *M. scutellaris*.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Biodiversidade e importância das abelhas sem ferrão

A polinização é uma atividade biológica importante para a reprodução vegetal, que ocorre quando visitantes florais, motivados pela busca de recursos como néctar, pólen, óleos e resinas, transferem grãos de pólen das anteras para o estigma das flores. A eficiência dessa interação depende de compatibilidade morfológica e comportamental entre o polinizador e a estrutura floral, tornando alguns grupos de animais mais eficientes do que outros para determinadas espécies vegetais. (Freitas; Silva, 2015).

Segundo Kerr (1996), as abelhas sem ferrão são responsáveis pela polinização de grande parte da vegetação nativa brasileira, essa participação varia entre 40 a 90% dependendo do ecossistema. O restante da atividade polinizadora é compartilhado entre outros agentes bióticos: abelhas solitárias, borboletas, aves, besouros, morcegos, e agentes abióticos, como o vento e a água.

A biodiversidade das abelhas é bastante ampla, com mais de 20.000 espécies descritas em todo o mundo, distribuídas em diferentes famílias (Michener, 2007). No Brasil, ocorrem cerca de 3.000 espécies, com destaque para a tribo Meliponini, que reúne as abelhas nativas sem ferrão. Dentro desse grupo, o gênero *Melipona* reúne espécies de grande relevância ecológica e cultural, caracterizadas pelo ferrão atrofiado e pela organização social de suas colônias. Entre as representantes desse gênero no Nordeste brasileiro, destaca-se a *Melipona scutellaris*, amplamente associada à polinização de espécies vegetais nativas (Silveira *et al.*, 2002; Kerr, 1996).

#### 3.2. Biologia e ecologia da *Melipona scutellaris*

Os meliponíneos, popularmente conhecidos como abelhas sem ferrão, possuem o ferrão vestigial (atrofiado), ou seja, não possuem a capacidade de ferroar. Entretanto, este grupo apresenta outros mecanismos alternativos como forma de defesa do ninho, como enrolar-se nos cabelos e pelos, beliscar com as mandíbulas, entrar nas vias aéreas, e como mecanismo químico, podem depositar

resinas vegetais ou substâncias cáusticas. Já as espécies de comportamento mais dócil tendem a adotar estratégias passivas, escolhendo locais de nidificação de difícil acesso ou se instalando próximas a colônias de espécies mais defensivas como forma de proteção indireta (Oliveira, *et al.* 2013).

A *Melipona scutellaris*, descrita por Latreille em 1811, pertence à tribo Meliponini, que agrupa as abelhas sociais que possuem o ferrão atrofiado. Popularmente conhecida como Uruçu Nordestina, o termo deriva do tupi "eiru-su", que significa "abelha grande", sendo uma espécie primeiramente domesticada por povos indígenas (Kerr, 1996). Esta espécie é endêmica da Região Nordeste do Brasil, ocorrendo originalmente ao longo da faixa de Mata Atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. (SILVEIRA *et al.*, 2002).

A urucu nordestina apresenta um sistema social eussocial altamente organizado. As colônias são compostas por uma rainha fecundada (fisogástrica), responsável pela postura, e uma população de operárias que desempenham funções de limpeza, defesa, construção e forrageamento de acordo com a idade (Kerr, 1996). Uma característica biológica marcante deste gênero é a determinação das castas, que é influenciada tanto por fatores genéticos quanto alimentares, resultando em uma produção contínua de princesas na colônia (Nogueira-Neto, 1997).

Diferente das abelhas do gênero *Apis*, os Meliponini, incluindo a urucu nordestina, se caracterizam por não construírem células reais (realeiras). Segundo Nogueira-Neto (1997), todas as rainhas, operárias e zangões se desenvolvem dentro de células de cria de igual tamanho. Essa uniformidade celular reforça a particularidade do gênero *Melipona*, onde a diferenciação entre uma operária e uma rainha ocorre de forma interna e biológica dentro de alvéolos padronizados, sem a necessidade de expansão física da célula de cria.

A *M. scutellaris* apresenta porte robusto, característica que lhe confere vantagens fisiológicas importantes, como forragear em áreas mais amplas e em condições climáticas variadas. O raio de voo da tribo Meliponini apresenta correlação positiva com o tamanho corporal, ou seja, abelhas de grande porte, como o Uruçu Nordestina, podem atingir o raio de voo de mais de 1500m de distância do ninho. (Araújo *et. al* 2004; Silva *et. al* 2024)

### 3.3. Meliponicultura

A meliponicultura é a criação racional de abelhas sem ferrão. O termo foi utilizado pela primeira vez pelo professor de ecologia da Universidade de São Paulo (USP), Paulo Nogueira-Neto, em 1953. Essa atividade evoluiu de uma prática extrativista para uma atividade zootécnica voltada à conservação das espécies, e à geração de renda por meio da comercialização do mel, pólen (saburá), vendas de colônias (Villas-Bôas, 2018).

No manejo da urucu nordestina, a escolha do tipo de caixa influencia o desenvolvimento da colônia. A colmeia modelo nordestino, amplamente utilizada na região nordeste, possui formato horizontal, que se assemelha à nidificação natural da espécie em troncos de árvores. Recentemente, esse modelo evoluiu para uma versão tecnificada, que preserva o conhecimento tradicional enquanto otimizam o manejo, a sanidade das colônias e a qualidade do mel produzido, representando uma tecnologia adaptada às necessidades específicas da região Nordeste e contribuindo para a criação sustentável de abelhas nativas (Barbosa; Medeiros, 2025).

A meliponicultura é uma atividade multifuncional, além da comercialização de seus produtos e subprodutos, a atividade provê um importante serviço ecossistêmico, a polinização dirigida. Nunes-Silva *et al.* (2011) avaliaram a capacidade e polinização vibratória em abelhas meliponas, nas culturas agrícolas de berinjela e tomate, ambas culturas pertencem à família das *Solanáceas*, que requerem uma polinização eficiente, chamada *buzz pollination*, técnica em que as abelhas liberam o pólen por meio de movimentos torácicas.

A alimentação artificial também constitui uma prática de manejo importante na meliponicultura, especialmente nos períodos de entressafra. A escassez de recursos florais pode reduzir a oviposição e enfraquecer as colônias, tornando necessária a suplementação alimentar. Pimentel *et al.* (2021), ao avaliarem diferentes dietas para colônias da urucu nordestina, observaram que a inclusão de mel de *Apis mellifera* nas rações apresentou resultados superiores, com consumo significativo nas primeiras 24 horas, caracterizando-se como uma dieta energética de rápida ingestão.

### 3.4. Monitoramento do peso em colônias de abelhas

O peso de uma colônia é o parâmetro produtivo mais simples e prático de ser mensurado por métodos não invasivos, sendo um indicador direto da atividade geral da colônia e estocagem de alimento, essa biomassa varia em função das condições ambientais. (Danieli *et al.* 2024).

O acompanhamento do peso das colmeias funciona como uma ferramenta de controle na atividade das abelhas. De acordo com Zacepins *et al.* (2017), a utilização de balanças gera dados sobre o crescimento e produtividade, permitindo avaliar como fatores ambientais, como a chuva e o comportamento forrageiro, influenciam a biomassa da colônia ao longo do tempo.

O peso da colônia é uma variável que reflete indiretamente o balanço energético entre a entrada de recursos forrageiros e o consumo pela população colonial (Decourtye *et al.*, 2010) Em *A. mellifera*, pesquisas de pesagem automatizada já demonstraram a influência de variáveis climáticas sobre o peso das colmeias (Vieira *et al.*, 2019) que associaram sistemas de alta e baixa pressão atmosférica a ganhos e perdas de peso, respectivamente. Para as meliponas, estudos de longa duração explorando esse potencial ainda são escassos na literatura (Vossler, 2012).

### 3.5. Flora e seus recursos

As abelhas se alimentam a partir de recursos florais, principalmente néctar e pólen. O néctar é a principal fonte de carboidratos, utilizado como energia para o voo e demais atividades coloniais, enquanto o pólen fornece proteínas, vitaminas e lipídios essenciais ao desenvolvimento da colônia. As operárias responsáveis pela coleta desses recursos nas flores, do nascer ao pôr do sol, são denominadas forrageiras (A.B.E.L.H.A.; 2020).

A disponibilidade de diversas floradas próximas a meliponários é o principal fator para o sucesso na criação de abelhas e para a obtenção de boa produtividade de mel e da colônia. Uma rica diversidade de plantas fornecedoras de néctar e pólen garante alimentação completa às colônias ao longo do ano, e permitem que as abelhas estoquem reservas alimentares para os períodos de escassez (Cella *et al.* 2017).

A regularidade na oferta desses recursos alimentares ao longo do ano é governada pela fenologia vegetal, ciência que estuda as fases cíclicas das plantas e suas relações com as variáveis climáticas (Morellato *et al.*, 2016). O monitoramento integrado de fenofases como a floração, frutificação, brotação e queda foliar é fundamental para compreender a organização das comunidades e a distribuição anual de recursos no ambiente. Diante disso, monitorar o calendário sazonal das plantas é uma ferramenta para avaliar as interações animal-plantas e o impacto potencial de mudanças climáticas na biodiversidade. (Morellato, 2007)

O estudo temporal da floração reflete como as plantas se adaptam e respondem a pressões seletivas no ambiente (Otárola; Rocca, 2014). Em ecossistemas sob climas constantemente úmidos, a comunidade tende a apresentar padrões fenológicos pouco sazonais, com floração e brotamento distribuídos ao longo do ano, diferentemente de regiões de climas temperados. (Talora; Morellato, 2000). Essa compreensão integrada das variações temporais e das interações ambientais torna-se cada vez mais urgente para prever os impactos das mudanças climáticas globais sobre a reprodução vegetal (Otárola; Rocca, 2014).

Segundo Morellato (2007) as mudanças que acontecem nos processos fenológicos estão impactando a biodiversidade, atividade de polinização, dispersão de sementes, dentre outros. Os impactos ambientais têm sido avaliados muito mais por parâmetros físicos do que biológicos. Portanto, compreender essas dinâmicas vegetais em ambientes urbanos e ecossistemas naturais é necessário para proteger as interações bióticas essenciais à sobrevivência das espécies. (Otárola; Rocca, 2014; Morellato, 2007)

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Desenho experimental

O presente estudo foi desenvolvido no Setor de Meliponicultura, localizado no Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), campus Dois Irmãos, Recife-PE, sob coordenadas 8°01'11.92" S; 34°57'09.12" W; altitude de 9 m.

Embora o clima tropical úmido da região não apresente estações termicamente bem definidas como em climas temperados, sendo mais adequadamente caracterizado pela alternância entre período chuvoso e período seco. Optou-se neste trabalho por utilizar a divisão convencional em quatro estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) como recurso organizacional para a apresentação e discussão dos dados.

Foram utilizadas 11 colônias da abelha sem ferrão urucu nordestina (*Melipona scutellaris*) mantidas em colmeias modelo nordestino, sob condições de manejo padronizadas. Durante o período de estudo, as colônias não receberam qualquer forma de alimentação artificial, permitindo que as variações de peso refletissem exclusivamente a disponibilidade natural de recursos ambientais, como néctar, pólen e resinas.

### 4.2 Monitoramento do peso das colônias

O peso total de cada colônia (Figura 01) foi mensurado mensalmente ao longo do período de fevereiro de 2023 até dezembro de 2024, totalizando 17 avaliações ao longo dos meses. As pesagens foram realizadas por meio da balança digital sempre no mesmo horário, por volta das 10h, a fim de minimizar variações decorrentes do período do dia.



**Figura 01.** Colmeia da abelha uruçu nordestina (*Melipona scutellaris*), modelo nordestino, sobre balança digital para pesagem, em Recife, Pernambuco (Fonte: a autora)

Não foram realizadas avaliações nos meses de janeiro e setembro de ambos os anos, nem em maio de 2024, devido à indisponibilidade operacional decorrente de recesso acadêmico e paralisação institucional. Esses meses foram tratados como dados ausentes (missing values), sem imputação artificial dos valores.

#### **4.3 Levantamento da flora em floração**

O registro das espécies vegetais em floração foi realizado por meio de observações sistemáticas semanais conduzidas no campus da UFRPE, com identificação taxonômica até o nível de espécie. Para cada mês do período avaliado, foram listadas as espécies presentes em florescimento, permitindo caracterizar a disponibilidade de recursos florais e sua correspondência com os períodos de maior

e menor peso das colônias. Para fins analíticos, os registros de presença de espécies floridas foram convertidos em riqueza mensal de espécies (número total de espécies em floração por mês), utilizada como variável indicadora da disponibilidade de recursos florais.

A utilização de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa foi empregada nesse trabalho. O Google Gemini foi utilizado na busca de artigos científicos e na tradução de materiais em inglês. O Claude (Anthropic) foi utilizado como refinamento de textos previamente redigidos pela autora, auxiliando na correção gramatical, coesão e adequação à linguagem acadêmica. O conteúdo científico, as análises e as conclusões apresentados são de inteira responsabilidade da autora.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao monitoramento ponderal das colônias de abelhas uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*) e à riqueza de espécies vegetais em floração no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco, ao longo dos anos de 2023 e 2024, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2 e Figuras 2 e 3. A análise destes dois anos mostra que o peso das colmeias apresenta uma flutuação sazonal, influenciada pela disponibilidade de pasto meliponícola urbano e pelas condições climáticas locais de cada período.

**Tabela 1:** Peso médio das colônias (em kg) das abelhas sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*), no decorrer dos anos de 2023 e 2024, em Recife, Pernambuco.

| Mês       | 2023 | 2024 |
|-----------|------|------|
| Janeiro   | —    | —    |
| Fevereiro | 9,74 | 9,60 |
| Março     | 9,92 | 9,05 |
| Abril     | 9,33 | 9,14 |
| Maio      | 9,85 | —    |
| Junho     | —    | 8,57 |
| Julho     | 9,05 | 8,40 |
| Agosto    | 8,64 | 8,50 |
| Setembro  | —    | —    |
| Outubro   | 8,97 | —    |
| Novembro  | 8,72 | 8,58 |
| Dezembro  | 8,96 | 9,22 |

**Figura 2:** Peso médio das colônias (em kg) das abelhas sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*), no decorrer dos anos de 2023 e 2024, em Recife, Pernambuco.

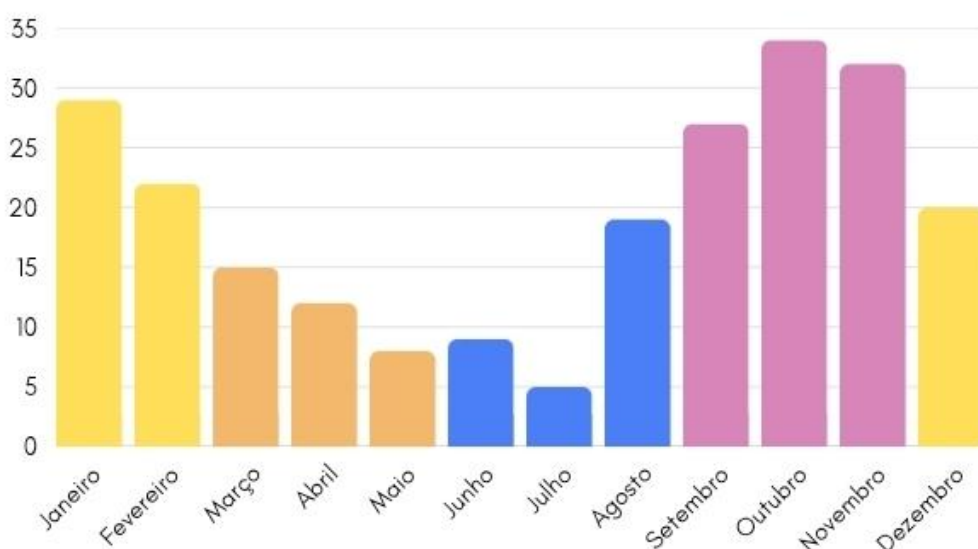


**Tabela 2:** Riqueza floral para colônias das abelhas sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*), nos diferentes períodos sazonais dos anos de 2023 e 2024, em Recife, Pernambuco.

| Mês       | Riqueza de espécies floridas (n°) | Período Sazonal |
|-----------|-----------------------------------|-----------------|
| Janeiro   | 29                                | Verão           |
| Fevereiro | 22                                | Verão           |
| Março     | 15                                | Outono          |
| Abril     | 12                                | Outono          |
| Maio      | 8                                 | Outono          |
| Junho     | 9                                 | Inverno         |
| Julho     | 5                                 | Inverno         |
| Agosto    | 19                                | Inverno         |
| Setembro  | 27                                | Primavera       |
| Outubro   | 34                                | Primavera       |

|          |    |           |
|----------|----|-----------|
| Novembro | 32 | Primavera |
| Dezembro | 20 | Verão     |

**Figura 3:** Riqueza floral para colônias das abelhas sem ferrão uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*), nos diferentes períodos sazonais dos anos de 2023 e 2024, em Recife, Pernambuco.



O peso médio das colônias da uruçú nordestina apresentou variação sazonal ao longo dos anos de 2023 e 2024, com padrão recorrente de maiores valores no verão e menores no inverno (Tabela 2). Em 2023, o maior peso médio foi registrado em março, seguido de fevereiro e abril. Em 2024, o pico ocorreu em fevereiro, seguido de abril e março. O menor peso em ambos os anos foi registrado no inverno, em 2023 foi no mês de agosto (8,64 kg) enquanto em 2024 o valor mínimo ocorreu em julho (8,40 kg). A repetição desse padrão nos dois anos avaliados reforça a existência de uma sazonalidade consistente no desempenho ponderal das colônias.

O verão correspondeu ao período de maior peso das colônias nos dois anos avaliados, com médias superiores a 9,0 kg. Ao analisar esses dados com a riqueza florística (Tabela 2), nota-se que o pico máximo de espécies floridas no campus ocorre meses antes, em outubro e novembro, sugerindo um efeito de defasagem

temporal entre a floração e a resposta ponderal das colônias, discutido em detalhe na seção referente à primavera.

No outono, observou-se o declínio na riqueza floral, que passou de 15 espécies em março para apenas 8 espécies em maio (Tabela 2). Apesar dessa redução, os pesos das colônias permaneceram relativamente elevados nesse período, 9,92 kg em março/2023 e 9,05 kg em março/2024, devido as reservas acumuladas durante o verão. Esse comportamento sugere que as colônias da uruçú nordestina mantêm estoques internos que diminuem os efeitos imediatos da redução da flora, sustentando a biomassa colonial por algumas semanas após o declínio da floração (Roubik, 2006).

Esse padrão é reforçado pelo comportamento forrageiro observado por Andrade (2021) no mesmo meliponário da UFRPE, onde o outono foi a única estação em que as operárias priorizaram a coleta de pólen (60,34%) em comparação do néctar (39,66%). Esse comportamento pode ser uma estratégia das colônias de aumentar o estoque proteico antes do período de escassez do inverno, o que explicaria os pesos elevados mesmo diante da redução da riqueza floral. Silva et al. (2026) registraram maior coleta de pólen no outono de 2023 (41,8%), sugerindo que essa estocagem proteica possivelmente é um padrão da espécie nessa época do ano.

O inverno apresentou uma redução no peso das colônias, com os menores pesos registrados em ambos os anos. Em 2024, julho apresentou o menor peso médio (8,40 kg), coincidindo com a menor riqueza floral do ano, apenas cinco espécies floridas no campus (Tabela 2). Junho e agosto também registraram pesos reduzidos (8,57 kg e 8,50 kg, respectivamente), período em que a riqueza floral variou entre 9 e 19 espécies. A escassez de recursos florais nesse período limita a entrada de néctar e pólen nas colônias, resultando em redução da biomassa colonial e maior dependência das reservas internas (Cella *et al.*, 2017).

É notável a diferença observada entre os invernos de 2023 e 2024. No inverno de 2024, as temperaturas registradas em Recife foram mais elevadas e a umidade relativa do ar mais baixa em comparação ao ano anterior, condições que, segundo Silva *et al.* (2026), reduzem significativamente a atividade forrageira de *M. scutellaris*, espécie que apresenta correlação positiva entre forrageamento e umidade e correlação negativa com a temperatura. Em 2025 a Organização

Meteorológica Mundial confirmou que o ano de 2024 foi o ano mais quente já registrado (WMO, 2025). Esse cenário de aquecimento global pode ter intensificado a redução da atividade forrageira no inverno de 2024, refletindo-se no menor peso médio de todo o período avaliado, registrado em julho daquele ano (8,40 kg).

A primavera correspondeu ao período de maior riqueza floral do ano, com pico em outubro (34 espécies) e novembro (32 espécies) (Tabela 2). Embora os dados de setembro e outubro estejam ausentes nos dois anos avaliados, os pesos registrados em novembro (8,46 kg em 2023 e 8,58 kg em 2024) indicam uma recuperação gradual da biomassa colonial, apesar da elevada disponibilidade floral.

Esse aparente descompasso pode ser explicado pelo efeito de defasagem temporal (lagged effect) entre a floração e o peso das colônias, esse tempo pode estar atribuído ao tempo necessário para que as operárias colem, processem e estoquem os recursos florais na forma de mel e saburá (Roubik, 2006).

Dessa forma, a abundância floral de outubro e novembro seria a responsável pelo aumento de peso observado em dezembro (9,22 kg em 2024) e nos meses subsequentes do verão seguinte, fechando o ciclo sazonal e reiterando a importância da primavera como estação-chave para a recuperação e acumulação de reservas nas colônias de uruçú nordestina.

O verão correspondeu à estação de maior biomassa colonial, reflexo da acumulação de reservas iniciada durante o pico de floração da primavera anterior, evidenciando um efeito de defasagem temporal entre a oferta de recursos florais e a resposta ponderal das colônias.

O outono caracterizou-se pela manutenção dos pesos elevados mesmo diante do declínio progressivo da riqueza floral, sustentada pelas reservas acumuladas e pela provável priorização da coleta de pólen como estratégia antecipatória ao período de escassez.

O inverno representou o período de maior restrição, com os menores pesos e menor riqueza floral registrados, sendo o inverno de 2024 mais severo que o de 2023, possivelmente em decorrência das temperaturas mais elevadas e menor umidade relativa do ar observadas naquele ano — condições associadas ao aquecimento global e à redução da atividade forrageira da espécie.

Já, a primavera, apesar de apresentar a maior riqueza floral do ano, exibiu recuperação ponderal ainda gradual, confirmando o papel central dessa estação no reabastecimento das reservas coloniais que sustentarão o verão seguinte.

Em conjunto, os resultados indicaram que a disponibilidade das espécies em floração é o principal determinante do desempenho ponderal de colônias de *M. scutellaris* em ambiente urbano, com as variações climáticas interanuais atuando como fator modulador secundário.

A manutenção e o enriquecimento do pasto meliponícola urbano ao longo de todo o ano, com ênfase nos períodos de menor riqueza floral, especialmente o inverno, mostram-se fundamentais para a sustentabilidade da meliponicultura em regiões com clima tropical úmido como o de Recife.

## 6. CONCLUSÃO

O monitoramento do peso das colônias de *Melipona scutellaris* demonstrou ser uma ferramenta eficiente para avaliar indiretamente a disponibilidade de recursos florais ao longo do ano. As colônias apresentaram padrão sazonal consistente, com maiores pesos no verão e menores valores no inverno, refletindo as variações na oferta de recursos florais do ambiente.

A primavera destacou-se como período estratégico para a recuperação das reservas coloniais devido à elevada riqueza de espécies em floração, enquanto o inverno representou o período de maior restrição alimentar.

Os resultados reforçam a importância da manutenção e enriquecimento do pasto meliponícola urbano, especialmente durante os períodos de escassez, contribuindo para a sustentabilidade da meliponicultura e para a conservação das abelhas nativas.

Recomenda-se que estudos futuros incorporem análises estatísticas de correlação entre peso e riqueza floral, bem como monitoramento climático detalhado, visando compreender com maior precisão os fatores que influenciam o desempenho das colônias.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.B.E.L.H.A. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas). Como se alimentam. 2020. Disponível em: <https://abelha.org.br/como-se-alimentam/>. Acesso em: 08 jun. 2026.
- ANDRADE, M. O. Atividade de voo da abelha uruçú nordestina (*Melipona scutellaris*) nas diferentes épocas do ano. 2021. 31 f. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) — Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.
- ARAÚJO, E. D.; COSTA, M.; CHAUD-NETTO, J.; FOWLER, H. G. Body size and flight distance in stingless bees (Hymenoptera: Meliponini): inference of flight range and possible ecological implications. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 64, n. 3b, p. 563-568, 2004.
- BARBOSA, L. K.; MEDEIROS, F. M. Geoinovação e aprendizagens territoriais no semiárido nordestino: a caixa nordestina tecnificada na meliponicultura. *Confins*, n. 67, 2025.
- CELLA, I.; AMANDIO, D. T. T.; FAITA, M. R. Meliponicultura. Florianópolis: Epagri, 2017. 56 p. (Epagri. Boletim Didático, 141).
- DANIELI, P. P. et al. Precision Beekeeping Systems: State of the Art, Pros and Cons, and Their Application as Tools for Advancing the Beekeeping Sector. *Animals*, v. 14, n. 1, p. 70, 2024.
- DECOURTYE, A.; MADER, E.; DESNEUX, N. Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agro-ecosystems. *Apidologie*, v. 41, n. 3, p. 264-277, 2010.
- FREITAS, B. M.; SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. In: A.B.E.L.H.A. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas). *Agricultura e Polinizadores*. São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2015. p. 9-18.
- JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A.T.; MAIA, U.M.; BLOCHTEIN, B.; CARVALHO C.A.L.; et al. (2015) Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeeping. *PLoS ONE* 10(3): e0121157
- KERR, W. E. (1996). *Biologia da Uruçu: Melipona scutellaris* Latreille, 1811. Belo Horizonte: Fundação de Assistência ao Meilecultor.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.
- MICHENER, C. D. (2007). *The Bees of the World*. 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- MORELLATO, L. P. C. A pesquisa em fenologia na América do Sul, com ênfase no Brasil, e suas perspectivas atuais. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (ed. téc.). *Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos*. Colombo: Embrapa Florestas, 2007a. cap. 2, p. 37-63.

MORELLATO, L. P. C. Fenologia e suas aplicações no estudo e monitoramento de mudanças climáticas. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELLATO, L. P. C. (ed. téc.). Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo: Embrapa Florestas, 2007b. cap. 11, p. 203-212.

MORELLATO, L. P. C. et al. Linking plant phenology to conservation biology. *Biological Conservation*, v. 195, p. 60-72, 2016.

NUNES-SILVA, Patrícia. Capacidade vibratória e polinização por vibração nas abelhas do gênero *Melipona* (Apidae, Meliponini) e *Bombus* (Apidae, Bombini). 2011. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011

OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. L. Guia Ilustrado das Abelhas "Sem-Ferrão" das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Tefé: IDSM, 2013. 267 p.

OLLERTON, J.; LACK, A. J. Flowering phenology: an example of relaxation of natural selection? *Trends in Ecology & Evolution*, Cambridge, v. 7, n. 8, p. 274–276, 1992.

OTÁROLA, M. F.; ROCCA, M. A. Flores no tempo: a floração como uma fase da fenologia reproductive. In: RECH, A. R. et al. (org.). *Biologia da polinização*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural, 2014. cap. 5, p. 114-126.

PIMENTEL, A. C. S.; COSTA, C. F. S.; MALERBO-SOUZA, D. T.; PIRES, D. A. F. Consumo de rações com diferentes fontes energéticas na alimentação da abelha urucu (*Melipona scutellaris*). In: XXVIII Semana de Zootecnia da UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco - 52171-900, Rua Manuel de Medeiros, s/n , Dois Irmãos , Recife, Pernambuco, 2021.

ROUBIK, D. W. Stingless bee nesting biology. *Apidologie*, v. 37, n. 2, p. 124-143, 2006.

SILVA, M. D.; SOUZA, J. M.; MONTEIRO, D.; RAMALHO, M. Raio de voo de duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em uma área de mata atlântica no baixo sul da Bahia. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-9, 2024.

SILVA, M. P.; SILVA, J. F.; ANDURAS, H. R.; COSTA, C. F. S.; MORAIS JUNIOR, M. A.; MALERBO-SOUZA, D. T. Daily and seasonal foraging activity of *Melipona scutellaris* in the Brazilian Atlantic Forest. *International Journal of Tropical Insect Science*, 2026. DOI: 10.1007/s42690-026-01811-9.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. (2002). *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. Belo Horizonte. Min. Meio Ambiente/Fund. Araraucária. 253p

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, mar. 2000.

VIEIRA, H. J.; LIMA, M.; BLAINSKI, E.; ANTUNES, E. N. Análise descritiva da interação entre variação de peso de uma colmeia, entalpia da atmosfera e sistemas meteorológicos no sul de Santa Catarina. In: ENCONTRO DE METEOROLOGIA DO

ESTADO DE SANTA CATARINA, 2.; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 8., 2019, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: ACMET, 2019.

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

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level. Geneva: WMO, 2025. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-1-55degc-above-pre-industrial-level>. Acesso em: 10 jun. 2026.

ZACEPINS, A.; PECKA, A.; OSADCUKS, V.; KVIESIS, A.; ENGEL, S . Solution for automated bee colony weight monitoring. Agronomy Research, v. 15, n. 2, p. 585–593, 2017.